

**JANA MAKULOVÁ**

**2016/17**

**VIZKOM**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

# ŽIVÉ MECHANISMY

Vedoucí práce: doc. Stanislav Zippe

Autor: Jana Makulová

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

FAKULTA UMĚNÍ A ARCHITEKTURY

STUDIJNÍ PROGRAM: B8206 – VÝTVARNÁ UMĚNÍ

STUDIJNÍ OBOR: 8206R067 – VIZUÁLNÍ KOMUNIKACE

## PROHLÁŠENÍ

Byla jsem seznámena s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. O právu autorském, zejména §60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL. Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím a konzultantem bakalářské práce.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum:

Podpis:

## PODĚKOVÁNÍ

Mnohé díky za podporu a inspiraci, které usměřňovali a prošlapávali moji pouť k poznání umění, jak důležitá je cesta a důvod.

Především pak **doc. Stanislavu Zippemu**. Za odborné vedení nejen v otázce ateliéru, ale také veliké projevení vstřícnosti v nelehkých časech, které budu vždy pamatovat. Dále chci poděkovat za neustálou podporu a pomoc panu **MgA. Prokešovi**, který se stal strážnou duší a vstřícným rádčem.



# **OBSAH**

1/ TEORETICKÁ REFLEXE

2/ INSPIRACE

*2.1 El Lissitzky*

*2.2 U-ram Choe*

3/ OBRAZOVÁ DOKUMENTACE

*3.1 Instalace*

*3.2 Návrhy a vizualizace*

*3.3 prototypy*

4/ TECHNICKÁ DOKUMENTACE

4.1 schéma zapojení

4.2 programy

4.3 využití prostředky

5/ PORTFOLIO

6/ CV

7/ CITACE



# 1. TEORETICKÁ REFLEXE

## 1.1 ŽIVÉ MECHANISMY (2016-17)

Od začátku studia jsem se pohybovala na pomezí geometrické abstrakce a mechanických objektů. Z tématu dematerializace, se kterým jsem pracovala v prvopočátku spíš nevědomě (viz Gavial str 38), jsem postupně vyvíjela práce směrem ke kinetismu a počítačem řízeným pohyblivým objektům. Vždy mne zajímal pohyb a prostor a to se promítlo v tématu jak tyto aspekty propojit v umělecké praxi. Při studiu mne oslovila tvorba umělců od konstruktivistů a suprematistů, ale nyní se opírám především o tvorbu U-ram Choe. Jejich pojetí pohybu v prostoru, využití materiálů a nebát se „konstruovat“ umělecké objekty či živé mechanismy, mne inspirovalo.

Po zpětné sebereflexi prací od roku 2012 nešlo přehlédnout společný aspekt směru, který mě po celou dobu studia provází. Konkrétně se jedná o fakt, že prakticky každá práce (ač né cíleně) se potýká s tématem živých bytostí, respektive inspirací jimi. Ať už se jednalo o téma NetArtu, kdy jsme tvořili virtuální prostor, jenž měl nést umělecké dílo, po dost zjevnou formální a konstrukční inspiraci u živých tvorů jako je u práce Trilobit, Osy, nebo Gavial(od str. 21).

Tento přístup jsem z počátku vědomě nevyvíjela, ale po čase jsem zjistila, že jde u mě skutečně o téma, které vzniklo nenuceně, a že jsem si v něm našla přirozenou cestu. Zjištění, že i věci složité lze prezentovat v naprosto jednoduché formě, a stále jim zachovat hlavní charakteristiku a zároveň takto poukázat na detaily se tedy stalo směrem.

Pohybem dávám neživému objektu výraz, určitou charakteristiku, skoro až osobnost. Pohybuje se rychle a trhavě? Nebo se pomalu plouží prostorem? Snaží se odejít? Zaútočí na mě? Mohu ho vzít do rukou? Lze s ním komunikovat? Mojí hlavní inspirací se tedy stává okolí a organismy v něm, které mě běžně obklopují. V definici slova „mechanismus“, se dozvíme, že se především jedná o pohyblivé zařízení, které má jistou funkci – mohou to být funkce trávicí, pohybové, útočné či obranné. Mechanismus se tedy stává prostředkem k vytvoření/vizualizování zjednodušeného pohybu, který pak simplifikuji do fundamentální charakteristiky.

Extrahuji tedy viděné, a práce získává skrze mechanické vlastnosti charakter. Divák si sám uceluje svoji vlastní představu a doplňuje příběh daného objektu. Možná tro-

chu zkouším vnímavost ostatních k jejich okolí. Dobře se tento postup dá sledovat u práce Ikarus (str 23), kde jsem se zaměřila na volnost pohybu objektu po prostoru a mým cílem bylo vzletnout. Se svými technologickými (ne)znalostmi jsem neuspěla ve své představě, ale využila jsem nové zkušenosti a vytvořila pár křídel zmítajících se na zemi. Celkově se ve finále tedy jednalo o pokus o vzlet, který byl následován krokem zpět. Stejně jako má snaha, tak výsledná práce (dokumentace na str:23) se „rozložila“ na zemi.

Například pro výstavu Pokoje se myšlenka pochodujícího vibrujícího objektu zrodila ve chvíli, kdy jsem seděla v parku a sledovala červenku, poskakující po trávniku. Zaujala mě drobnost tohoto tvora, ale také jeho nedílná důležitost ve vztahu ke všemu kolem. Má vlastní svět a potřeby, ale zároveň je nepostradatelný pro fungování celého řetězce prostředí. Tím jsem ale tématicky odskočila trochu stranou.

Ve své bakalářské práci chci dojít o kus dál, než zůstat u sledování mechanických druhů. Chtěla jsem jejich existenci udělat závislou na sdělení informací a to tak, že skrze počítačovou klávesnici objekt ožije při zapisování písmen/zprávy do autorského programu, který dešifruje objektu daná slova a písmena a skrze řídicí jednotku ovládá pohyb objektu. Bez zásahu diváka je objekt nehnutý - trochu opuštěný či zapomenutý. Probere se k životu až ve chvíli, kdy pozorovatel sám naváže kontakt. Dojde k propojení lidského a mechanického aspektu a divák tímto vytváří vlastní umělecký zážitek. Jedná se o setkání s novým druhem. V bakalářské práci dochází k propojení schopnosti komunikace a zásahu do prostoru.

Doposud bylo cílem práce vytvářet objekty, které se mohou svobodně pohybovat prostorem. Nově se v práci vyskytuje prvek interaktivity. Dělán to proto, že chci pozorovatele, skrze interakci, vtáhnout do světa živých mechanismů.

# 2.Inspirace

## 2.1

*"The artist is no longer a reproducer but has become the constructor of a new universe of objects."*

- El Lissitzky -



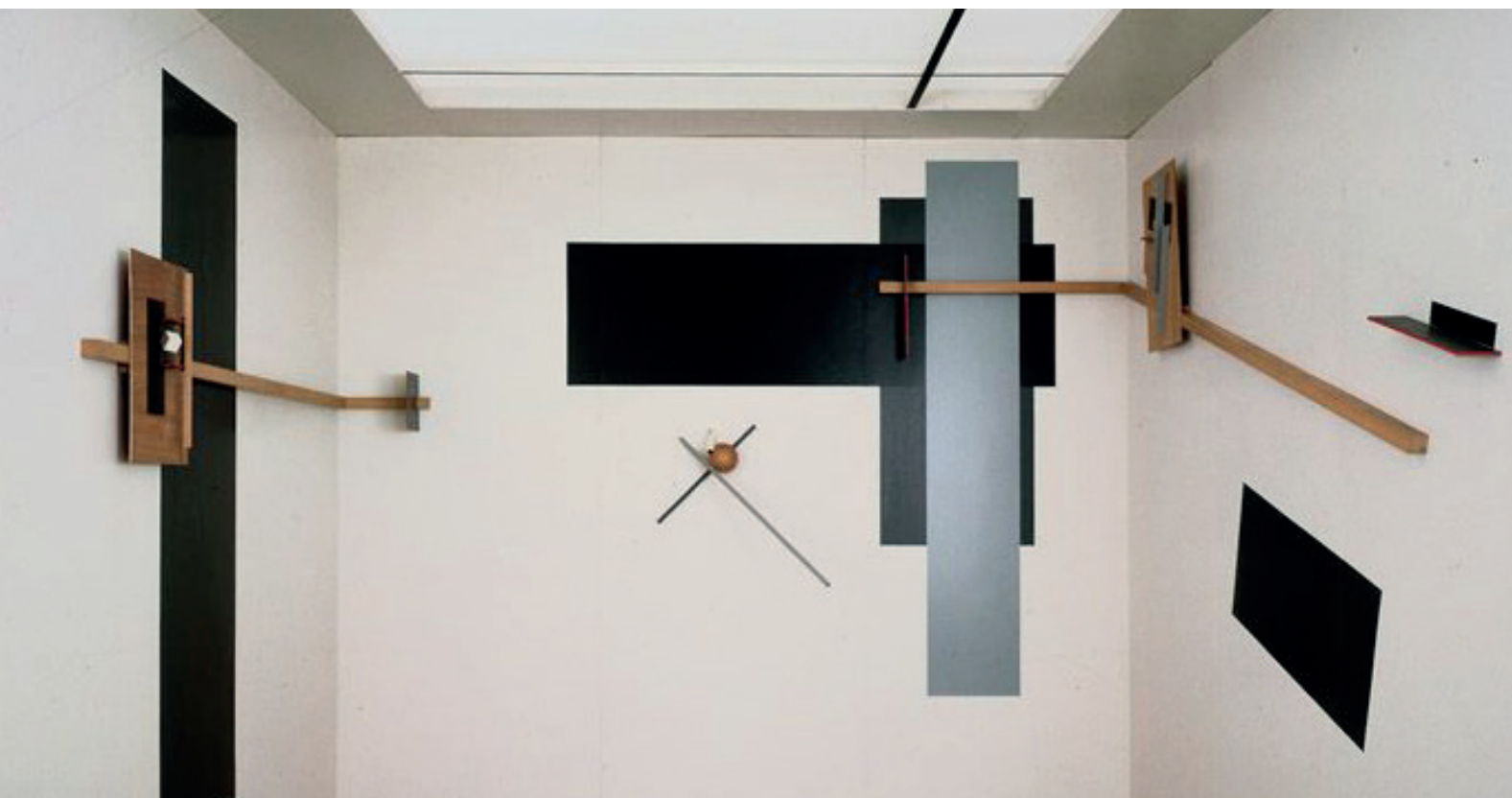
**El Lissitzky**

*New man (1921)*

Zastávám názor, že je pro lidskou bytost přirozené vědomě nebo nevědomě replikovat existující již přírodou vytvořené (přirozený výběr) organismy, nebo mechanismy. Vlastně na tom bylo postavené celé „akademické umění“. Jedním z důvodů proč je pro mne El Lissitzky jednou z ikon pro moderní umění je jeho přístup v tehdejší situaci. Ucelil nebo vytyčil postoje k nové tvorbě a využití médií v umění, grafice, designu a architektuře. Lissitzkiho odkaz z jeho díla platí do teď.

Právě přístup využití různých druhů materiálů či formální podobu objektů jsem využívala v realizacích například Osy, Trilobit. Rozklad složité formy v jednoduchou a geometrickou, dematerializace původního, nebo pokus o vytváření nových forem a kompozic bylo tématem. ( obr. str. xx)

*Proun (1923)*







# U-ram Choe

They are born, they live their lives, some day they broke down or become worn out and eventually die. Then they're dismantled.

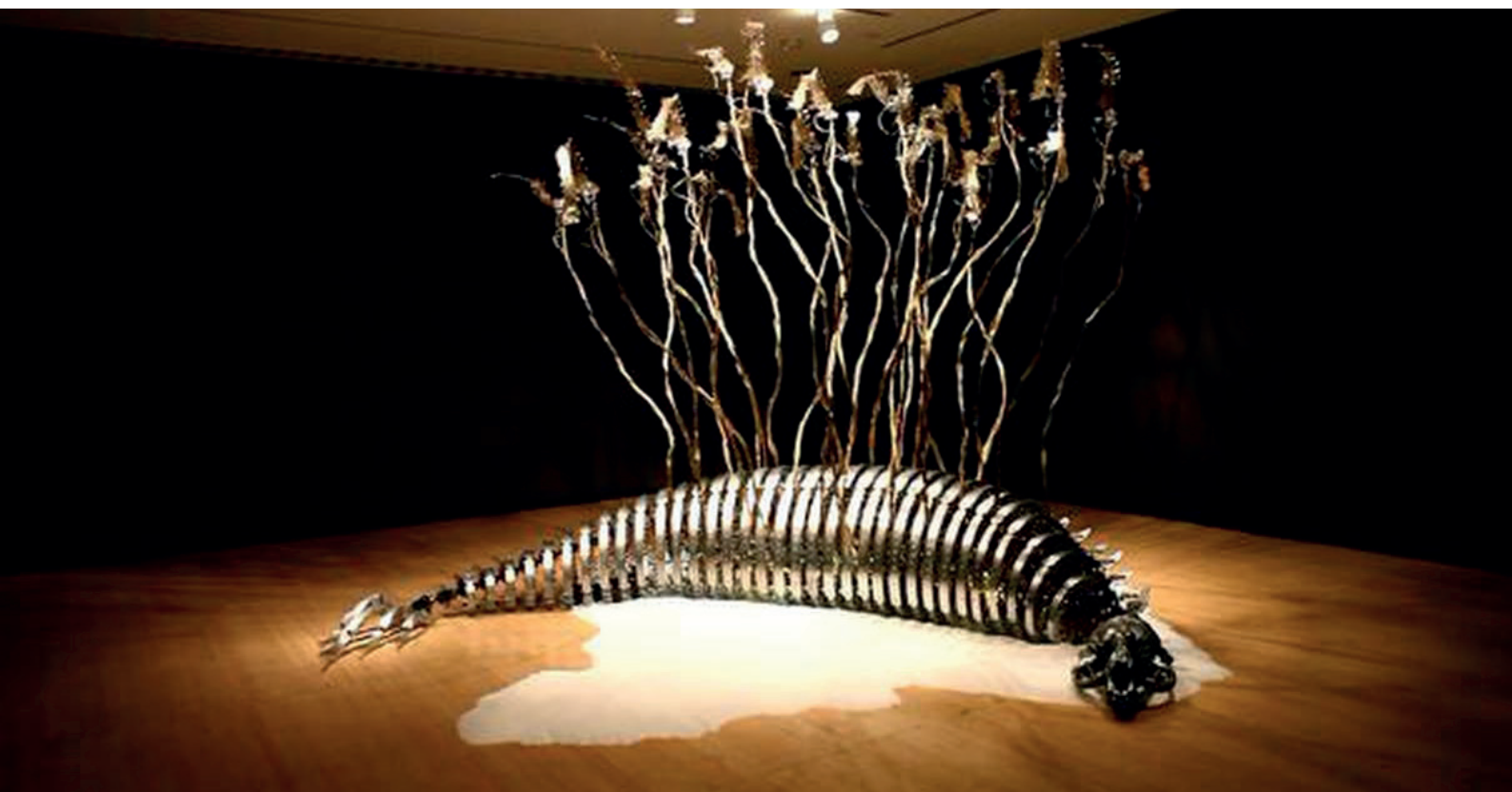
- U-Ram Choe -

## 2.2

U-RAMova tvorba je charakteristická nejen svojí formální dokonalostí a „asijským“ perfekcionismem, ale také propojením materiálu kovu, dřeva, plastů s kombinací moderních informačních technologiích. Do všech jeho prací se projevuje vnitřní potřeba sdělovat jeho myšlenky a přístupy. Často vytváří fantaskní příběhy a zprávy o způsobu vzniku jeho děl. Skrze jeho zručné řemeslnosti probouzí těžké objekty a bizarní těžkopádné masivy nadživotních velikostí, k životu a k to překvapivě lehké až éterické jemnosti. Jeho tvorba se ale odvíjí se od jeho celoživotních zkušeností, respektu k životu a prostředí. Zachází k filozofickým tématům existence a koexistence živočichů, společnému soužití druhů, strojů, lidí a prostředí, a vzniku či zachování života jako takového.

Objev U-rama a jeho tvorby bylo pro mě velice zajímavé. Do dané doby jsem totiž nenašla na osobnost, která by rezonovala s mojí vlastní tvorbou od tak hlubokých základů, které jsem rozepsala v **Teoretické reflexi 1.1**. Také pro mě stále platí jisté porovnání nebo východiska konstruktivistů (především eL Lissitzkyho) vždy mě zajímal prostor a interakce objektu s prostorem a zásahy do něj.

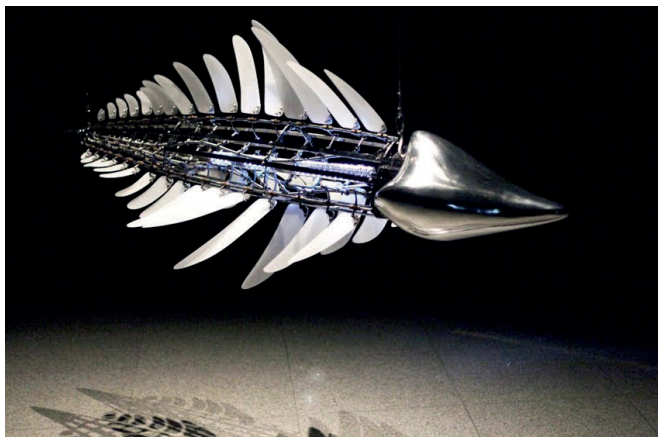
V U-ramově podání je funkcionalistická estetika totožná s fyziologickým principy, které tvoří těla zvířat (2). Obdoba strojů a zvířat je zásadním ve všech Uramových pracích. Pohyby jeho objektů vychází doslova z „koster“ zvířat či součástí rostlin. To je dost podobné východiskům, které zpracovávám. Navíc, jeho princip pohybu, který sleduje ekonomickou efektivitu, a jeho konečným cílem vytvoření „život tak, jak by to mohlo být“ (1)(2.1) jsou založeny na kombinaci strojů a živých věcí. Srovnání mezi zvířaty a stroji má dlouhou historii, a můžeme je sledovat zpátky do období osvícení.





Najdeme pár dalších příkladů z historie -ať už se jedná o příběh o Golemovi – věc bez vlastní myšlenky nebo vůle, pouze plnící rozkazy, Frankensteinova bytosti v díle Mary Shelley, nebo tajemné mechanické stroje Leonarda da Vinciho. Nejde také ještě nezmínit drama R.U.R od K. Čapky, kde dokonce byli lidmi vyrobené inteligentní stroje – Roboti.

Descartes tvrdil, že zvířata jsou pouze stroje s hmotou, a viděl lidi také jako mechanismy, které se pohybovaly v souladu s mechanickým uspořádáním, kromě toho, že máme na rozdíl od zvířat duši. (2.2) To je jeden ze způsobů, jak Uram nahlíží na své mechanismy, se kterým myšlenku částečně ztotožňuje, ovšem polemiku o duši si nedovoli nijak vyvracovat, avšak s tím nemohu ani souhlasit.



Uramovi živé mechanismy jsou často diskutovány v souvislosti s prolnutím umění a vědy, umělého života, robotice nebo kybernetické umění. Ve skutečnosti v jeho tvorbě je platná do základů mechanická dynamika, která se skládá z motorů, převodů a dynamických prvků, a která je počítačem řízená. Ta ovládá taky vzor a čas pohybu. (2.3)





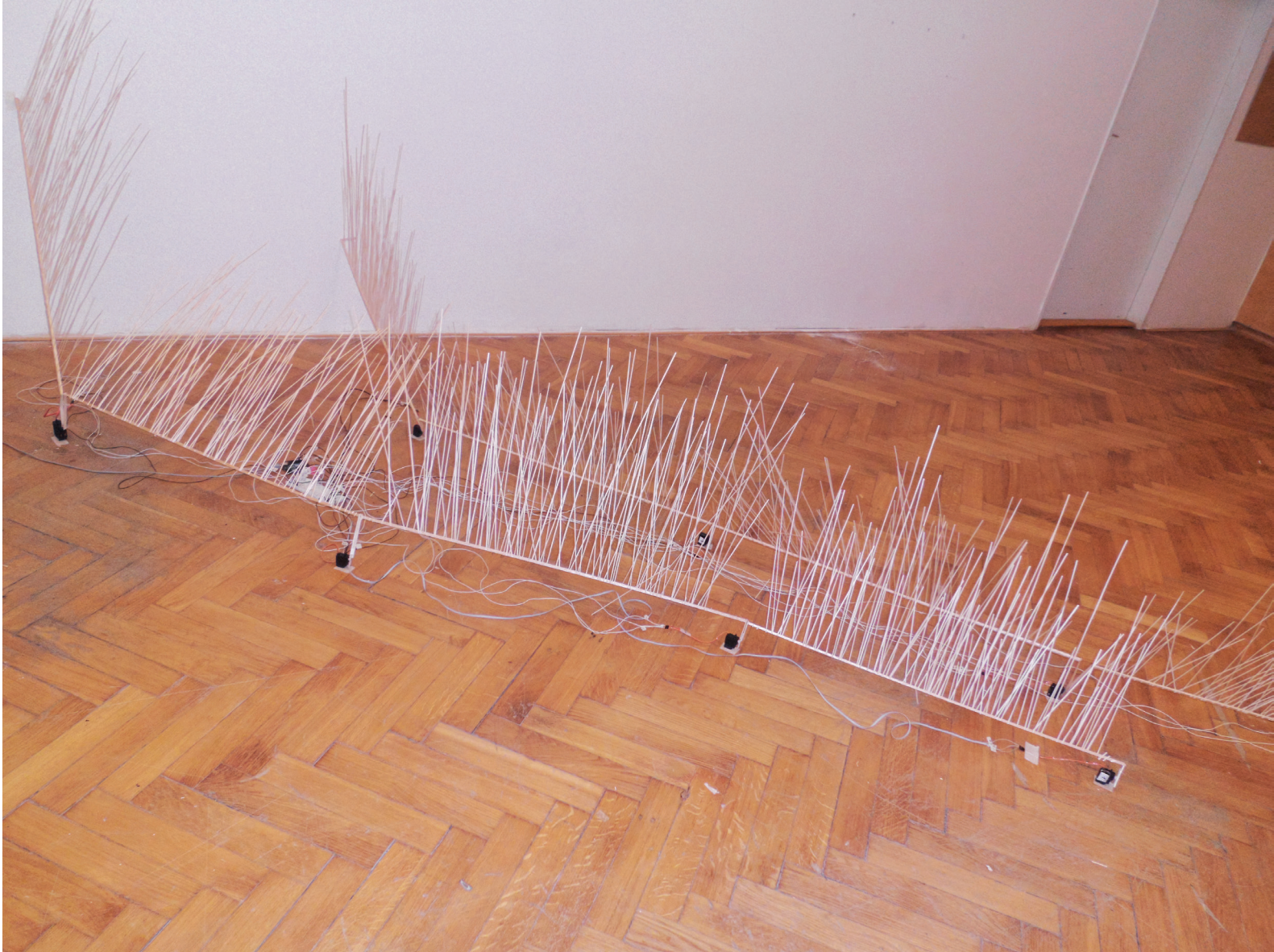
# 3.OBRAZOVÁ DOKUMENTACE

## 3.1 výsledná instalace

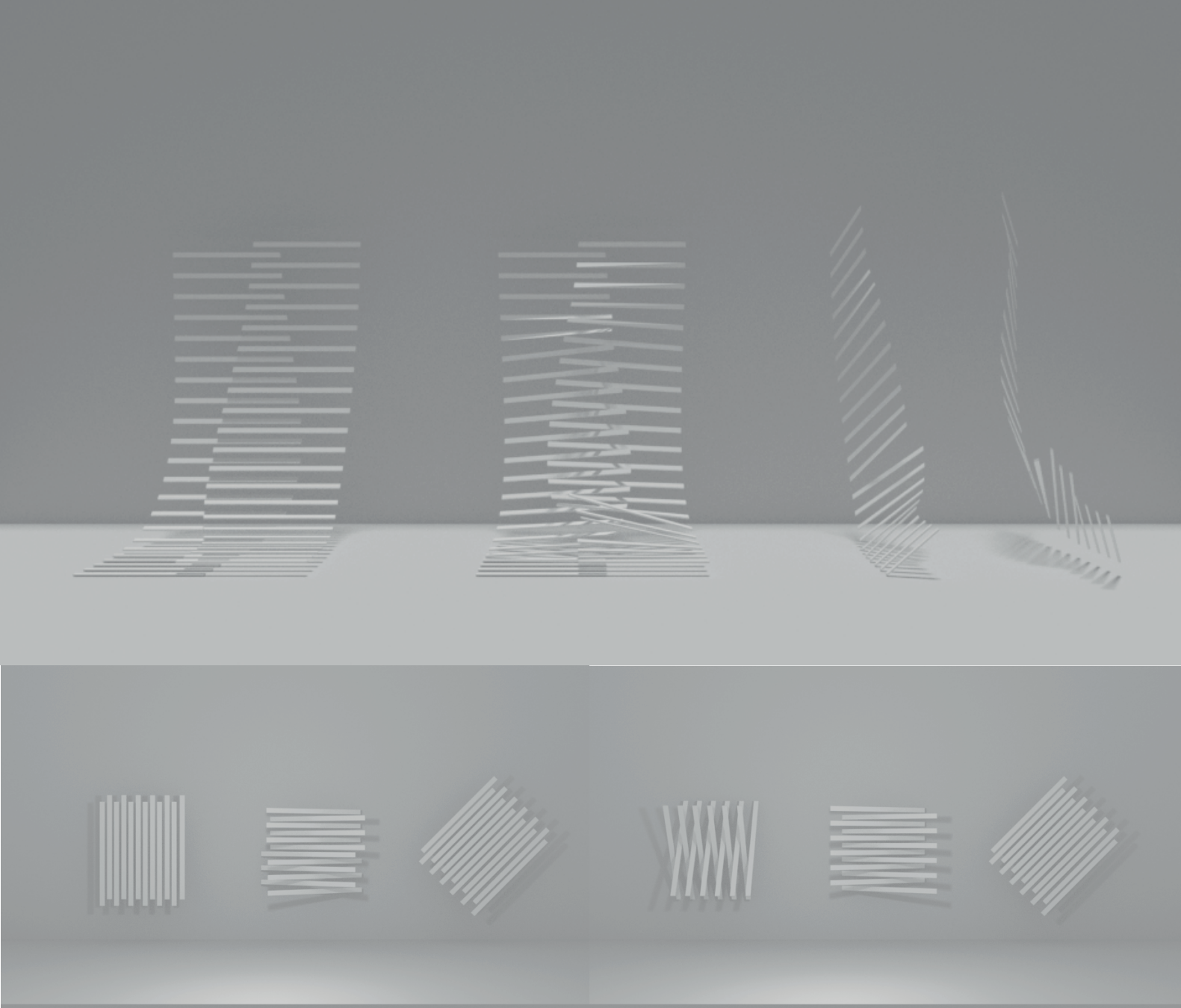


Výsledná instalace

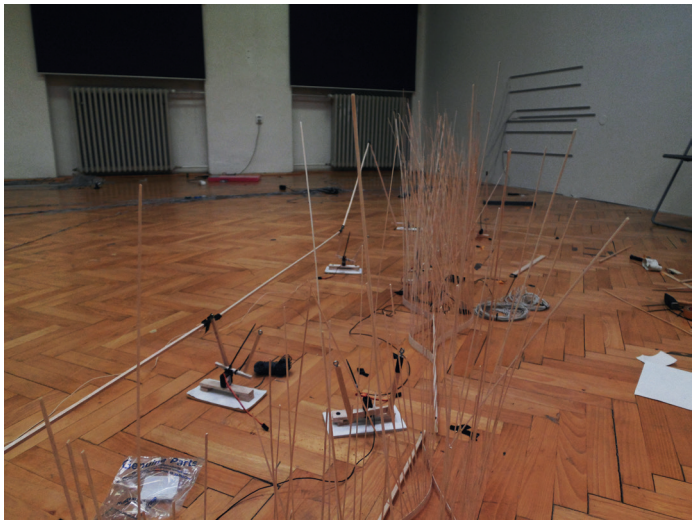
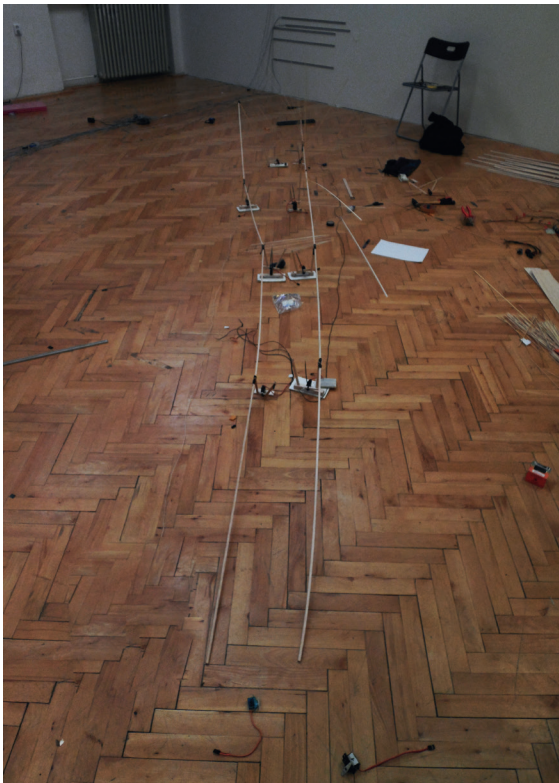






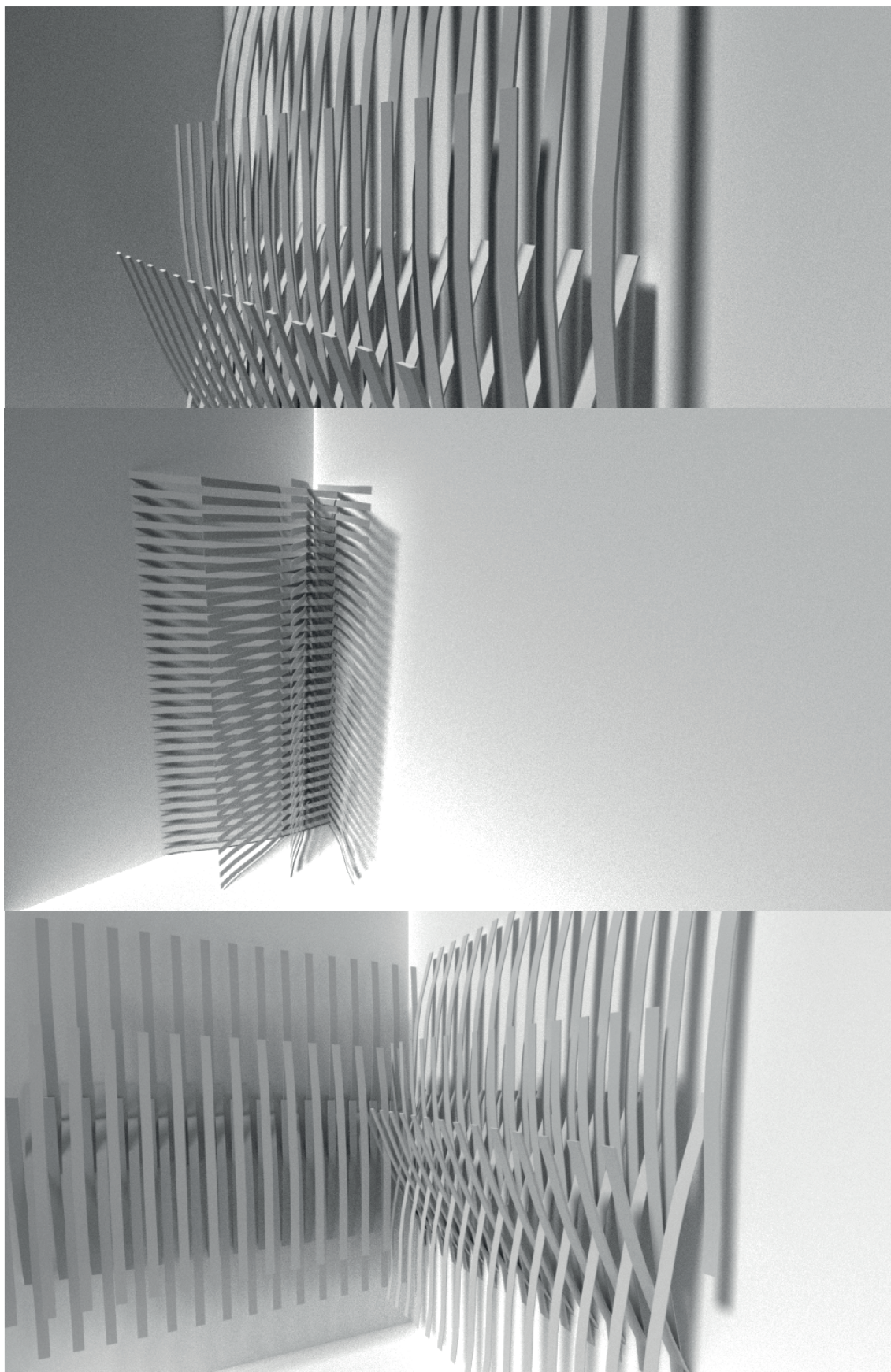


3.2 Předešlé návrhy a vizualizace (v Blender 3D)

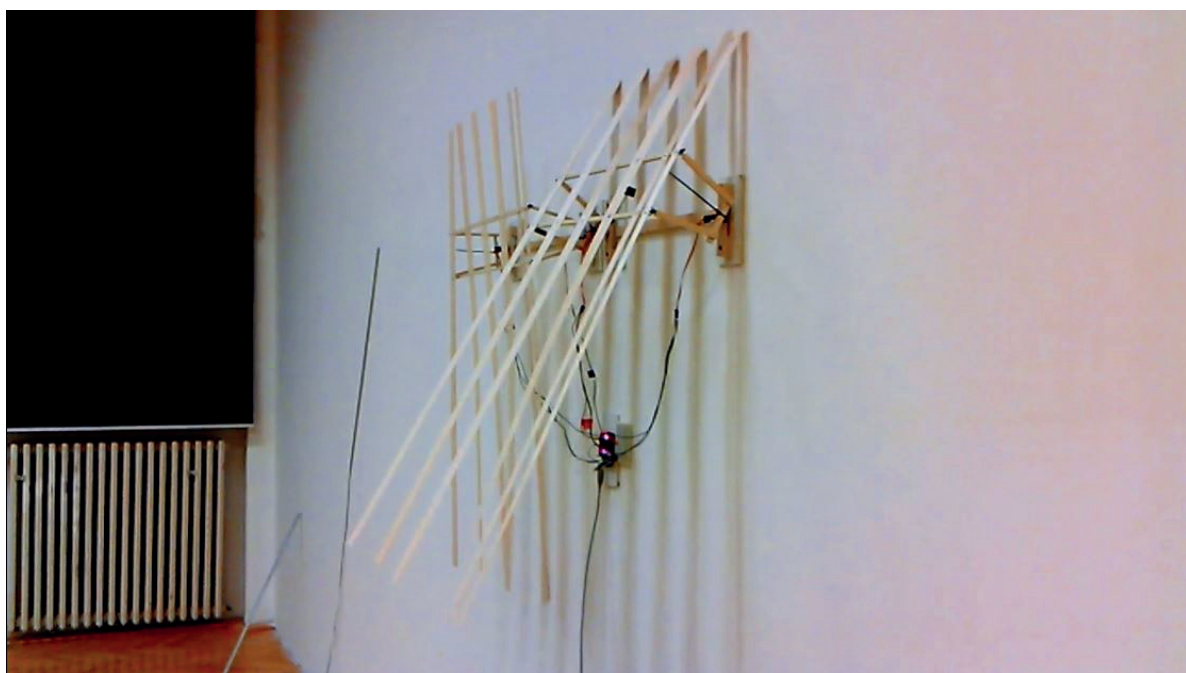
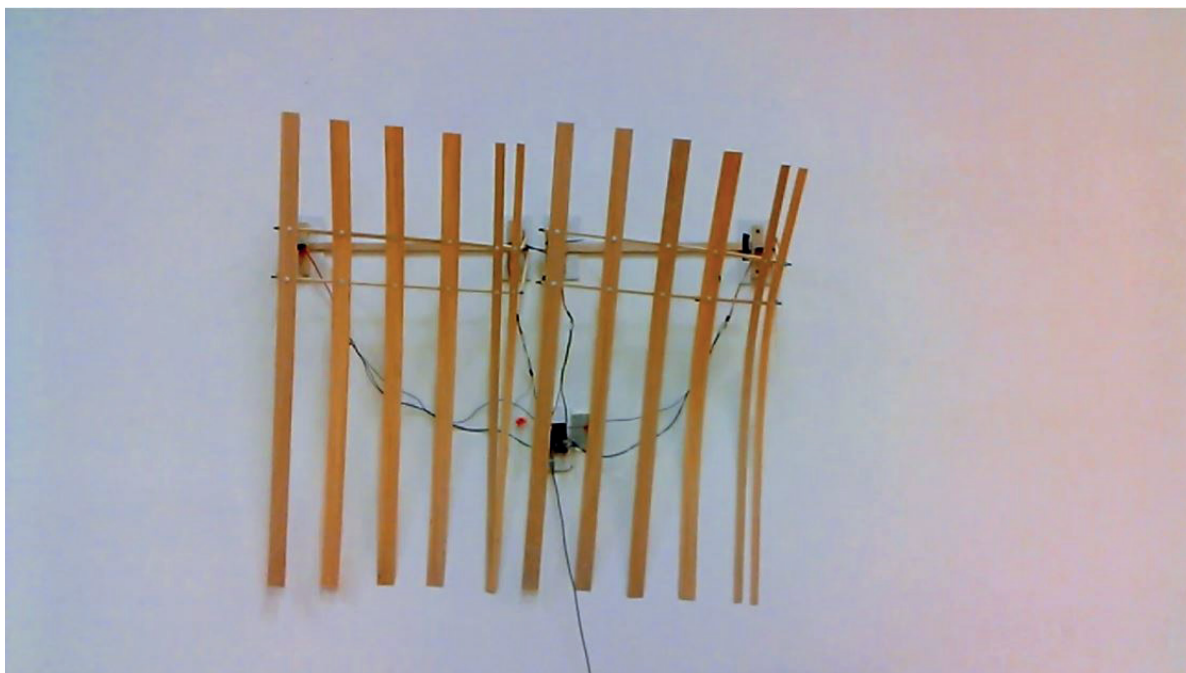


3.3 Předešlé návrhy a pracovní verze



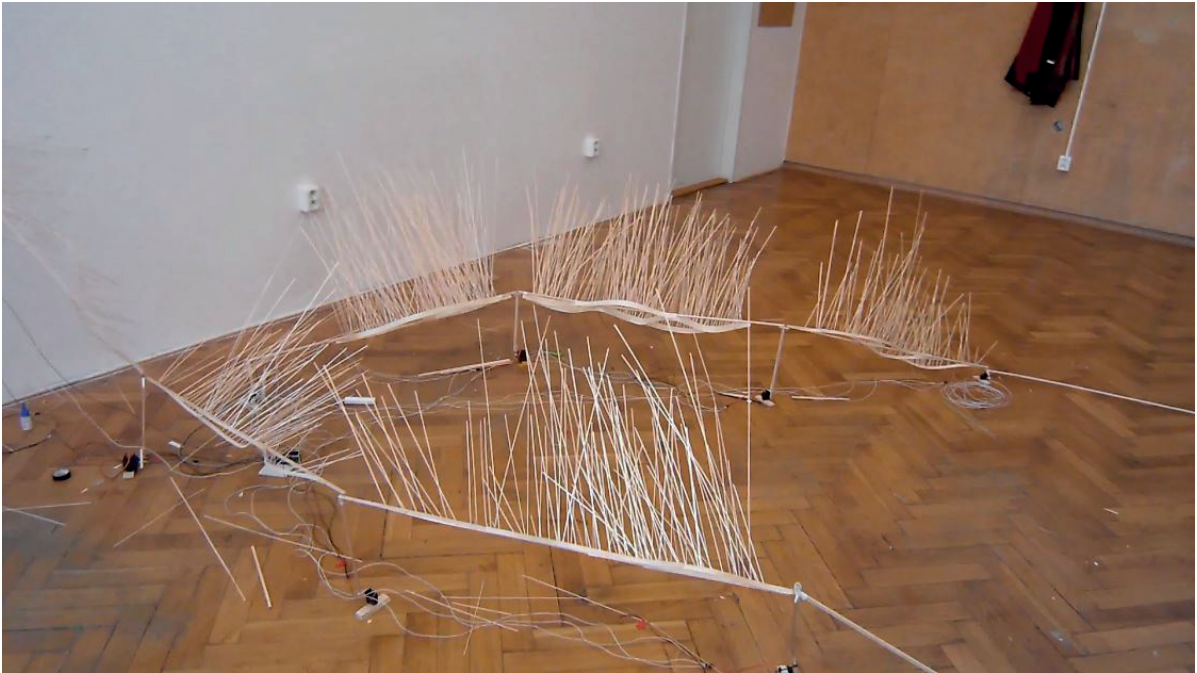
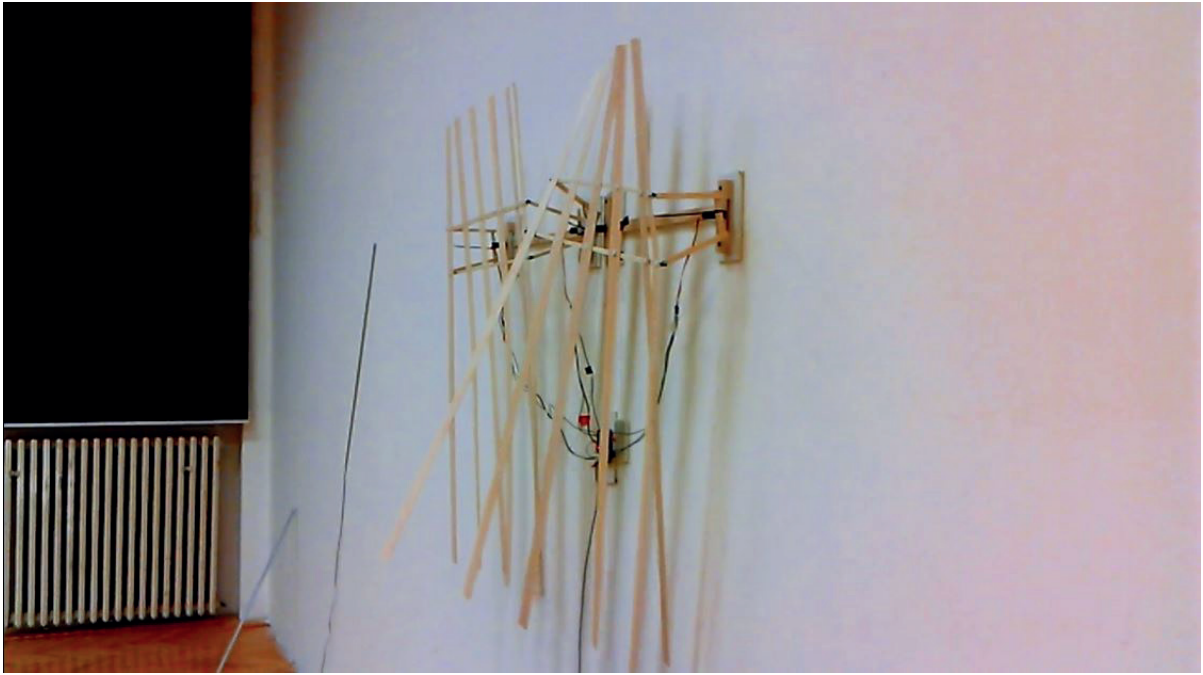


3.3 Předešlé návrhy a vizualizace (v Blender 3D)



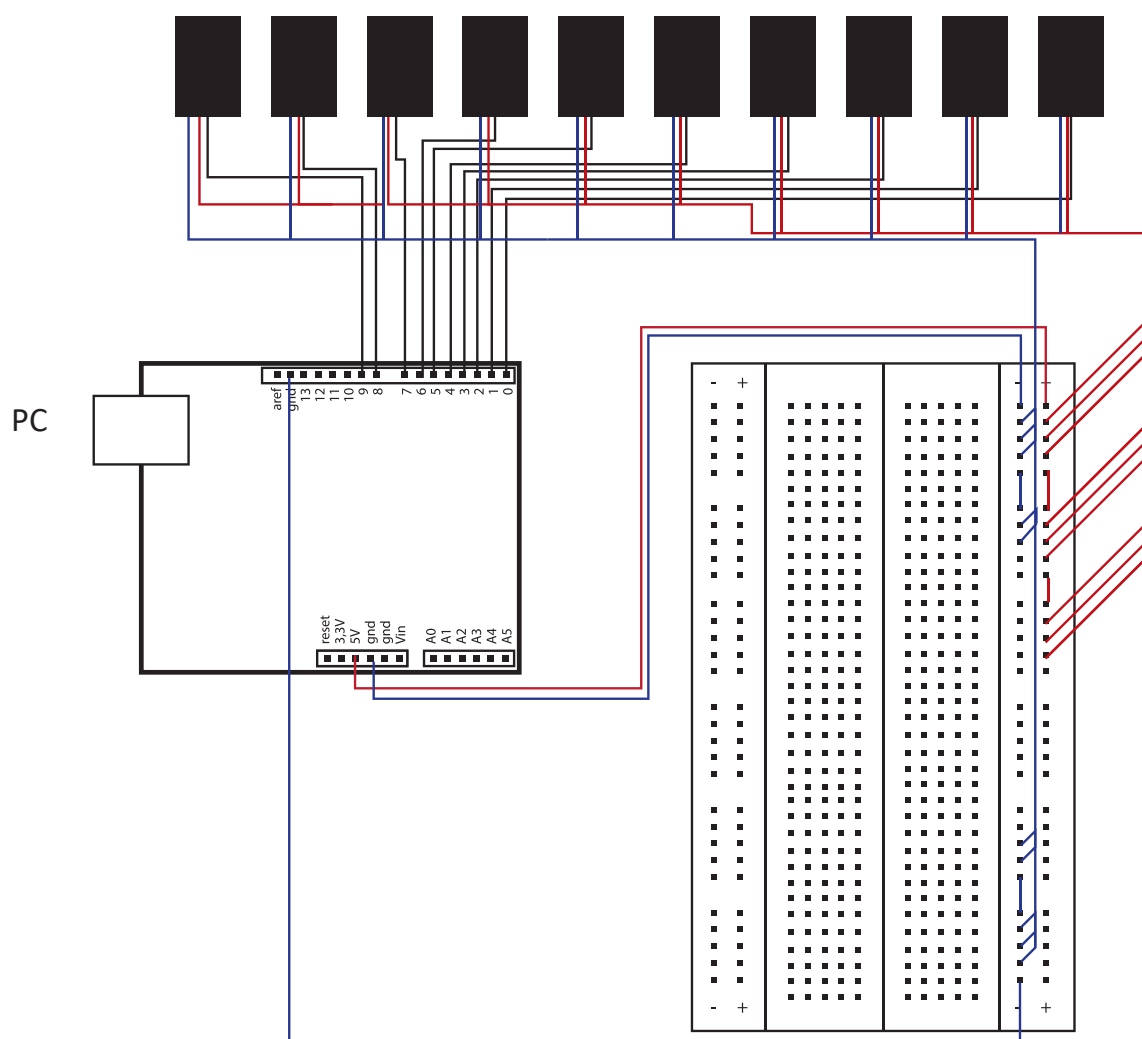
3.3 Předěšlé prototypy mechanismů





# 4. TECHNICKÁ DOKUMENTACE

4.1/ Využité prostředí, programy a programovací jazyky, schéma zapojení obvodu



## 4.2 Programy /plná funkční verze na dvd/

## První verze programu a řízení instalace:

Kód pomocí tastatury počítače ovládá mechanismus. Využité C# a Arduino. C# registruje písmena a vysílá signály Arduino. Každé písmeno má svoji vlastní kompozici nastavení servomotorů. Je třeba lidské intervence.

```
#include <Servo.h>

/* Zakladni nastaveni */

int startAngle = 90; // uhel, na kterem mo-
tor zacne pohyb

int angle = 45; // o kolik se motor pohne

int servoDelay = 15; // jaka bude prodleva
mezi kroky motoru

int timeBeforeReturn = 500; // cas nez se
zacne servo vracet do vychodi polohy

int timeBeforeNextSymbol = 500; // cas
mezi vracenim do vychodi polohy a zpraco-
vanim dalsiho znaku

// nastaveni pinu pro serva (14 = A0, 15 =
A1)

int servoPins[] = {
    3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15};

int pos = 0;

char inField[] = {
    0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,

    0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00};

int diodePin = 13;

Servo myServo1;
Servo myServo2;
Servo myServo3;
Servo myServo4;
Servo myServo5;
Servo myServo6;
Servo myServo7;
Servo myServo8;
Servo myServo9;
Servo myServo10;
Servo myServo11;
Servo myServo12;

void setup() {
    Serial.begin(9600);
    pinMode(diodePin, OUTPUT);

    myServo1.attach(servoPins[0]);
    myServo1.write(startAngle);

    myServo2.attach(servoPins[1]);
    myServo2.write(startAngle);

    myServo3.attach(servoPins[2]);
    myServo3.write(startAngle);
```



```

myServo4.attach(servoPins[3]);
myServo4.write(startAngle);

myServo5.attach(servoPins[4]);
myServo5.write(startAngle);

myServo6.attach(servoPins[5]);
myServo6.write(startAngle);

myServo7.attach(servoPins[6]);
myServo7.write(startAngle);

myServo8.attach(servoPins[7]);
myServo8.write(startAngle);

myServo9.attach(servoPins[8]);
myServo9.write(startAngle);

myServo10.attach(servoPins[9]);
myServo10.write(startAngle);

myServo11.attach(servoPins[10]);
myServo11.write(startAngle);

myServo12.attach(servoPins[11]);
myServo12.write(startAngle);
}

void blinkDiode(int _time) {
  digitalWrite(diodePin, HIGH);
  delay(_time);
  digitalWrite(diodePin, LOW);
  delay(_time);
}

void loop() {

```

```

  if (Serial.available() >= 12) {

    inField[0] = Serial.read();
    inField[1] = Serial.read();
    inField[2] = Serial.read();
    inField[3] = Serial.read();
    inField[4] = Serial.read();
    inField[5] = Serial.read();
    inField[6] = Serial.read();
    inField[7] = Serial.read();
    inField[8] = Serial.read();
    inField[9] = Serial.read();
    inField[10] = Serial.read();
    inField[11] = Serial.read();

    for(int i = 0; i < 12; i++) {
      if(inField[i] == 2) {
        inField[i] = -1;
      }
    }
    digitalWrite(diodePin, HIGH);

    for (pos = 0; pos <= angle; pos += 1) {

      myServo1.write(inField[0] * pos + startAngle);
      myServo2.write(inField[1] * pos + startAngle);
      myServo3.write(inField[2] * pos + startAngle);
      myServo4.write(inField[3] * pos + startAngle);
      myServo5.write(inField[4] * pos + startAngle);
      myServo6.write(inField[5] * pos + startAngle);
      myServo7.write(inField[6] * pos + startAngle);
      myServo8.write(inField[7] * pos + startAngle);
      myServo9.write(inField[8] * pos + startAngle);
      myServo10.write(inField[9] * pos + startAngle);

```

```

    myServo11.write(inField[10] * pos + startAngle);
    myServo12.write(inField[11] * pos + startAngle);

    delay(servoDelay);
}

delay(timeBeforeReturn);

for (pos = angle; pos >= 0; pos-=1) {

    myServo1.write(inField[0] * pos + startAngle);
    myServo2.write(inField[1] * pos + startAngle);
    myServo3.write(inField[2] * pos + startAngle);
    myServo4.write(inField[3] * pos + startAngle);
    myServo5.write(inField[4] * pos + startAngle);
    myServo6.write(inField[5] * pos + startAngle);
    myServo7.write(inField[6] * pos + startAngle);
    myServo8.write(inField[7] * pos + startAngle);
    myServo9.write(inField[8] * pos + startAngle);
    myServo10.write(inField[9] * pos + startAngle);
    myServo11.write(inField[10] * pos + startAngle);
    myServo12.write(inField[11] * pos + startAngle);

    delay(servoDelay);
}

delay(timeBeforeNextSymbol);

digitalWrite(diodePin,LOW);
}
}

```

## Druhá verze programu náhodné instalace:

**Arduino vysílá náhodné signály servomotorům. Úhel pohybu a rychlost je předepsaná.**

```
#include <Servo.h>
```

```
Servo myservo1;
```

```
Servo myservo2;
```

```
int pos = 90, pos1 = 140;
```

```
int pin[] = {
```

```
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 //, 10, 11
```

```
};
```

```
boolean zmena;
```

```
void setup()
```

```
{
```

```
  myservo1.attach(4);
```

```
  myservo2.attach(5);
```

```
}
```

```
void loop()
```

```
{
```

```
  for (pos = 90, pos1 = 140; pos <= 140, pos1 >= 90;  
  pos += 1, pos1 -= 1) // goes from 0 degrees to 180
```

```
degrees
```

```
  { // in steps of 1 degree
```

```
    myservo1.write(pos1);
```

```
    myservo2.write(pos);
```

```
    delay(50);
```

```
    if (zmena && pos >= 140 && pos1 <= 90)
```

```
    {
```

```
      myservo1.detach();
```

```
      myservo2.detach();
```

```
      zmena = false;
```

```
      int nahoda1 = pin[random(0, 9)];
```

```
      myservo1.attach(nahoda1);
```

```
      int nahoda2 = pin[random(0, 9)];
```

```
      if (nahoda1 == nahoda2)
```

```
      { nahoda2 = pin[random(0, 9)];}
```

```
      if (nahoda1 == nahoda2)
```

```
      { nahoda2 = pin[random(0, 9)];}
```

```
      if (nahoda1 == nahoda2)
```

```
      { nahoda2 = pin[random(0, 9)];}
```

```
      if (nahoda1 == nahoda2)
```

```
      { nahoda2 = pin[random(0, 9)];}
```

```
      if (nahoda1 == nahoda2)
```

```
      { nahoda2 = pin[random(0, 9)];}
```

```
      myservo2.attach(nahoda2);
```

```
    } }
```

```
    for (pos = 140, pos1 = 90; pos >= 90, pos1 <= 140; pos  
    -= 1, pos1 += 1) // goes from 180 degrees to 0 degrees
```

```
    {
```

```
      myservo1.write(pos1);
```

```
      myservo2.write(pos);
```

```
      delay(50);
```

```
      if ( pos <= 90 && pos1 >= 140)
```

```
      {
```

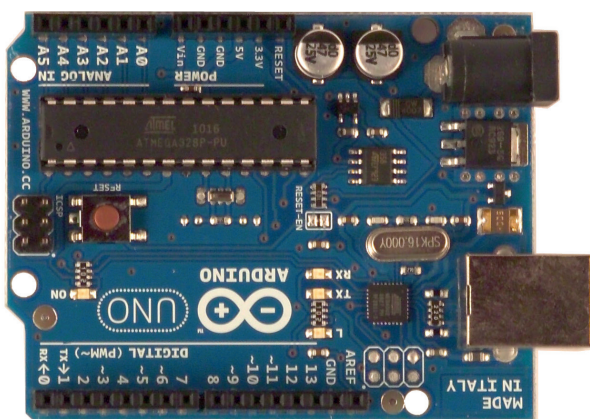
```
        zmena = true;
```

```
      } }
```

## 4.3 VYUŽITÉ PROSTŘEDKY A MÉDIA



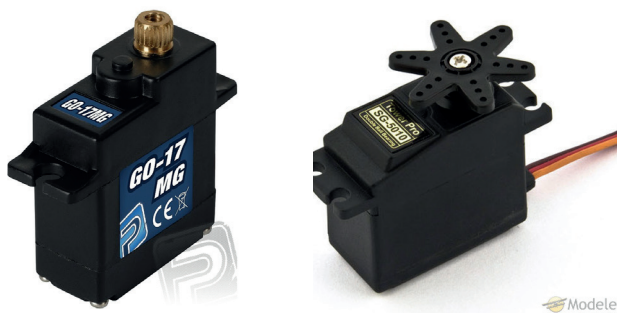
Arduino Software - je integrované vývojové prostředí (IDE), které funguje ve spojení s Arduino controllerem pro psaní, kompilaci a upload kódu na desku.



Arduino Uno - je vývojová deska s mikroprocesorem ATmega328 určená pro řízení servomotorů a přijímání signálů autorského programu a informací z počítače.



Powerbanka - baterie k napájení Arduina.



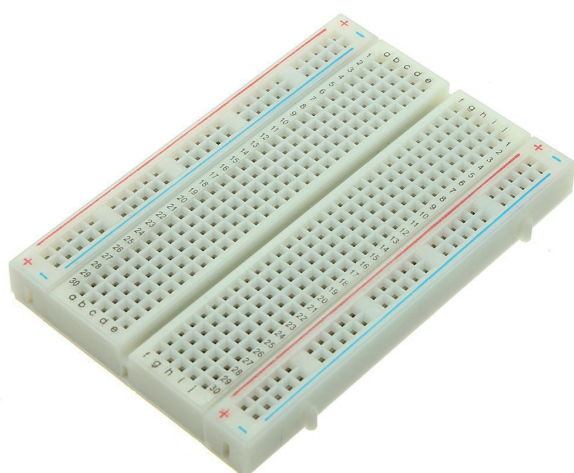
servo motory

Go-17

Tower Pro GS 5010



K vytvoření konstrukce: Balsa 0,8  
lehká/normal, modelářské vteřinové lepidlo,

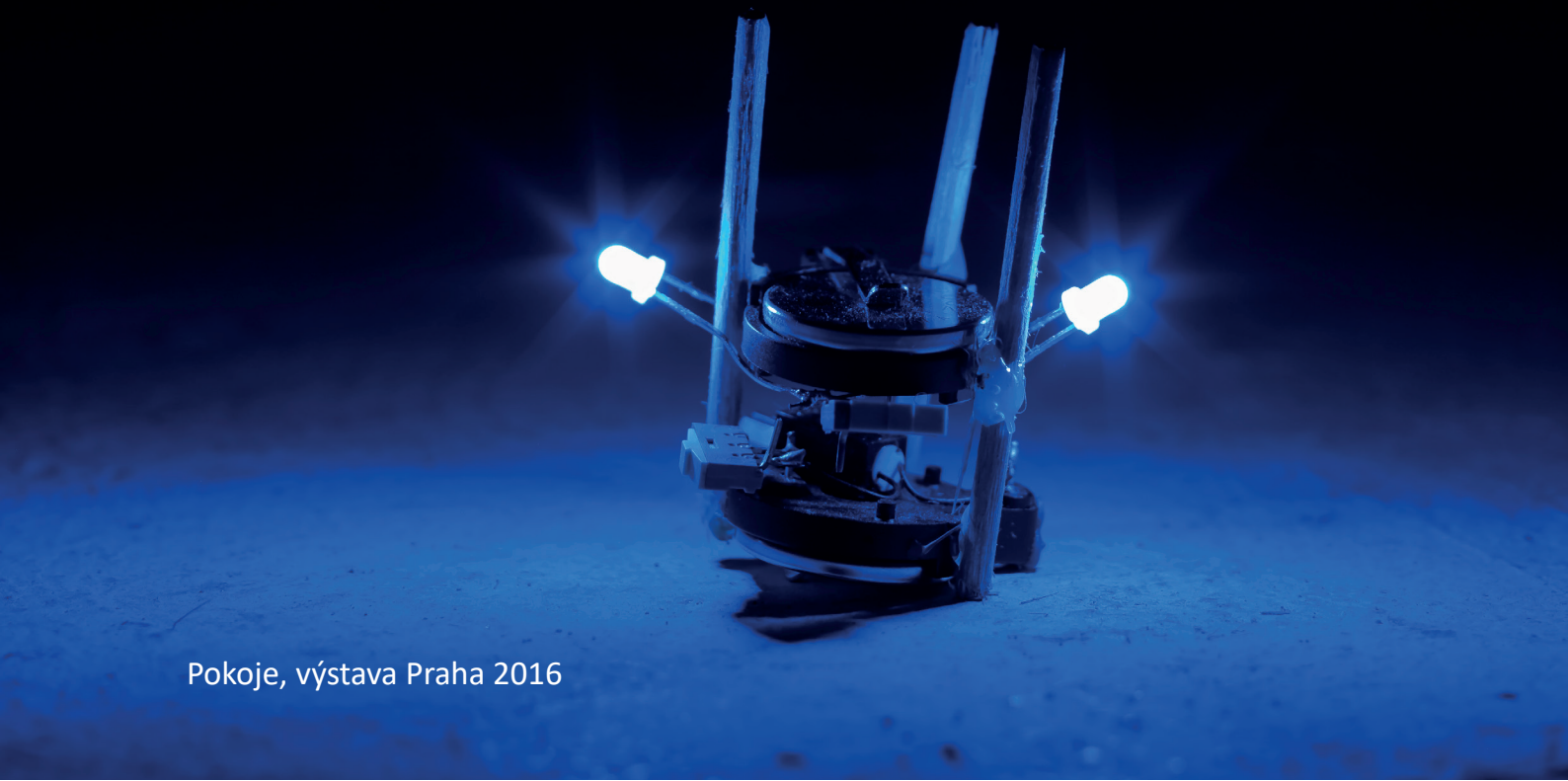


Kontaktní nepájivé pole.

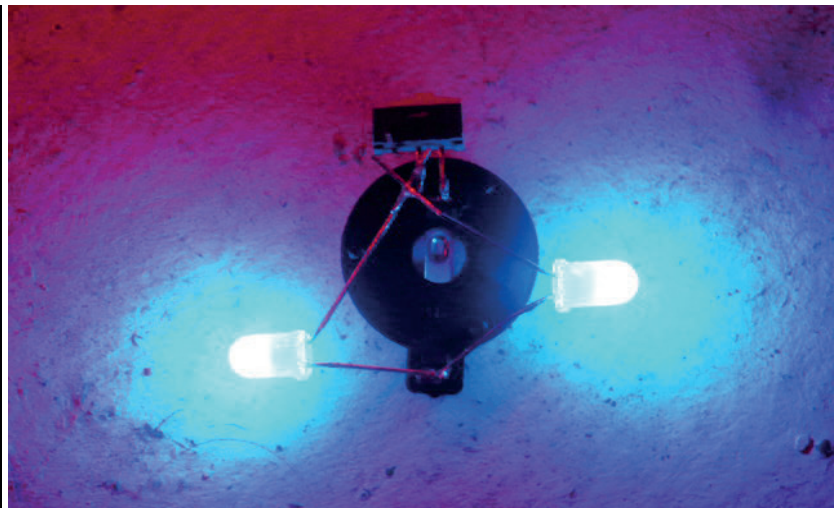




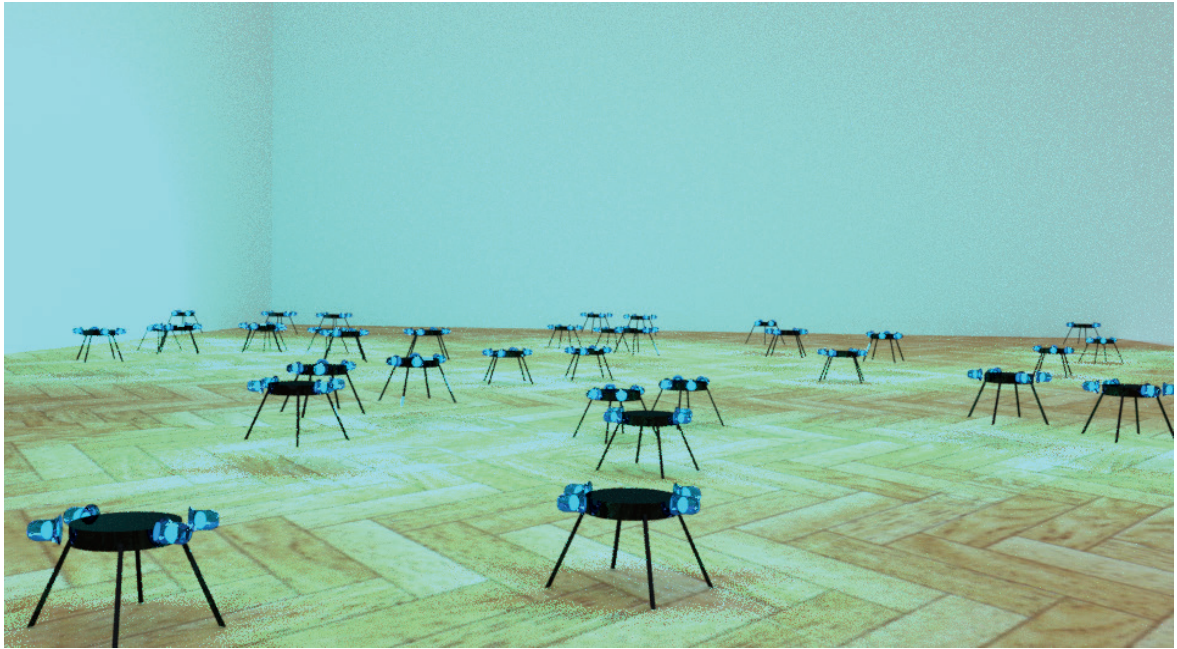
# 5.PORTFOLIO



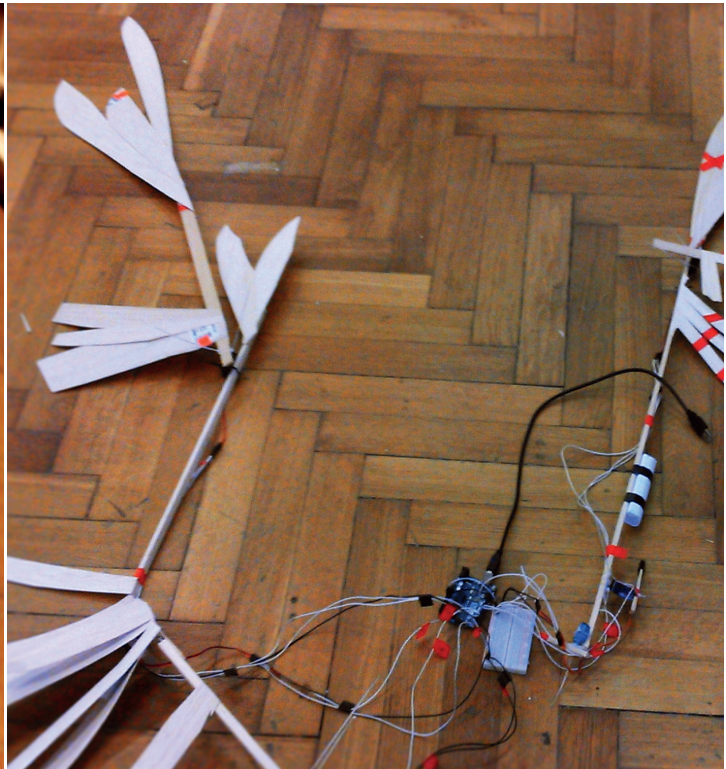
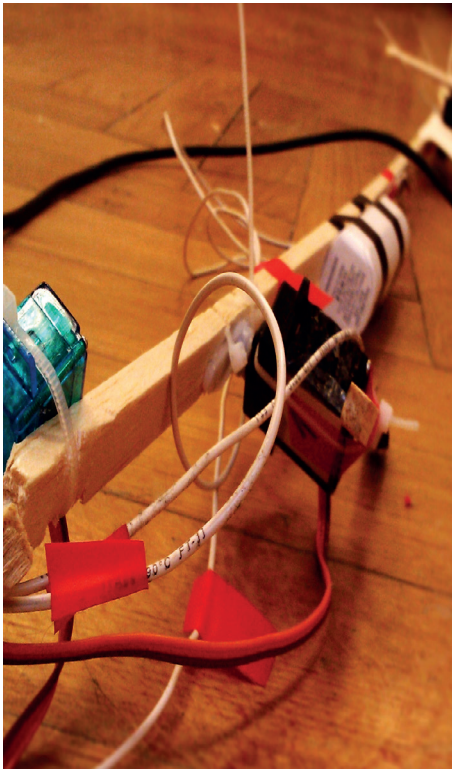
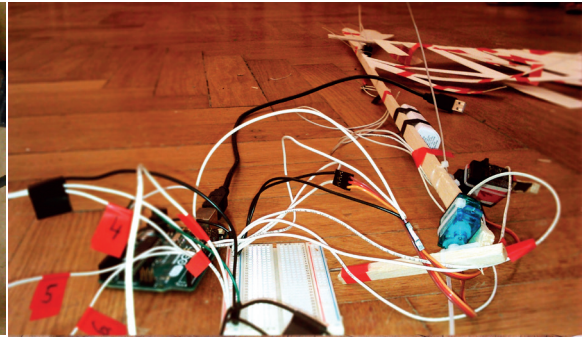
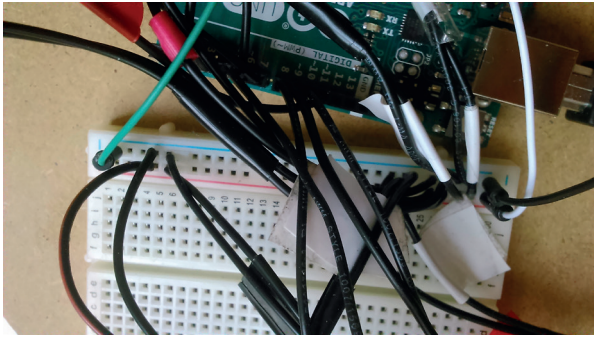
Pokoje, výstava Praha 2016











Ikarus - kinetický objekt



Trilobit - kinetický objekt





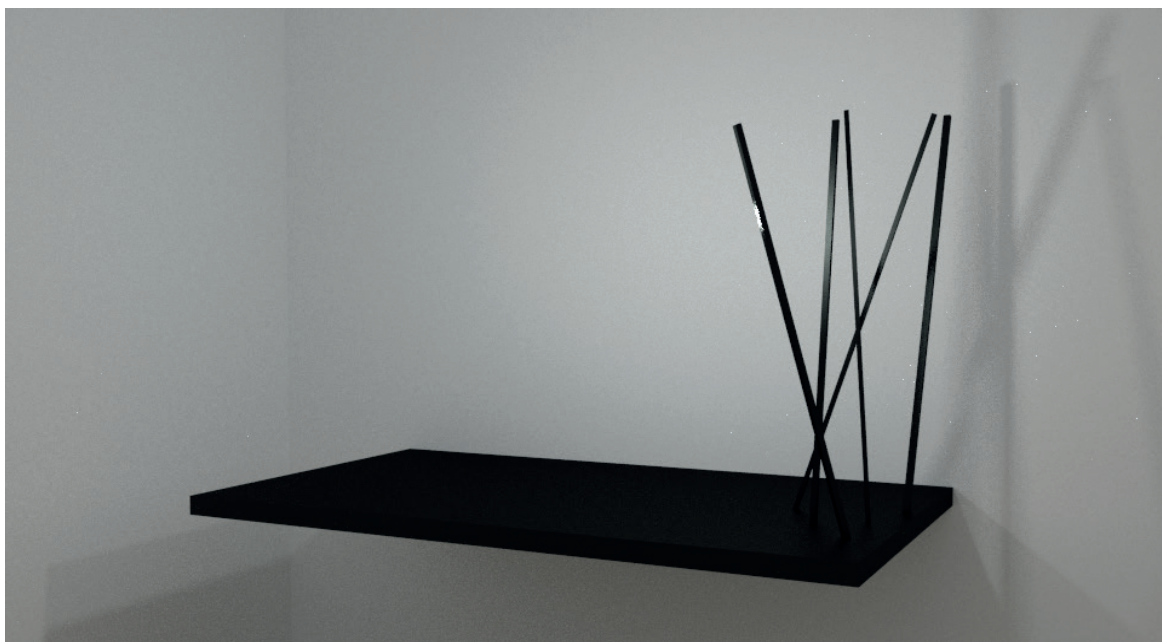




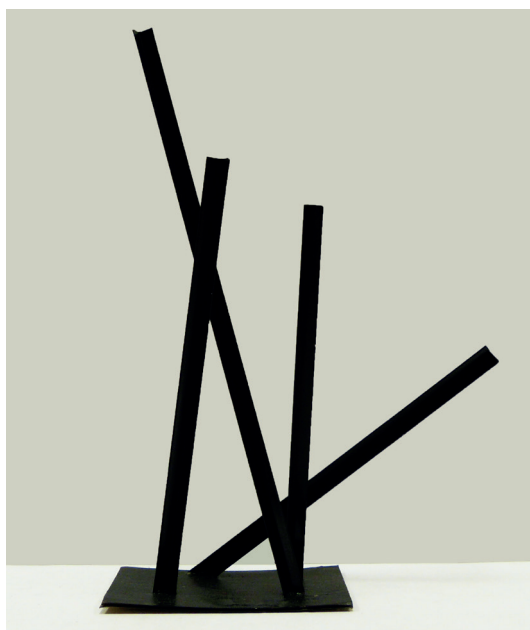
„Osy,, I. kinetický objekt

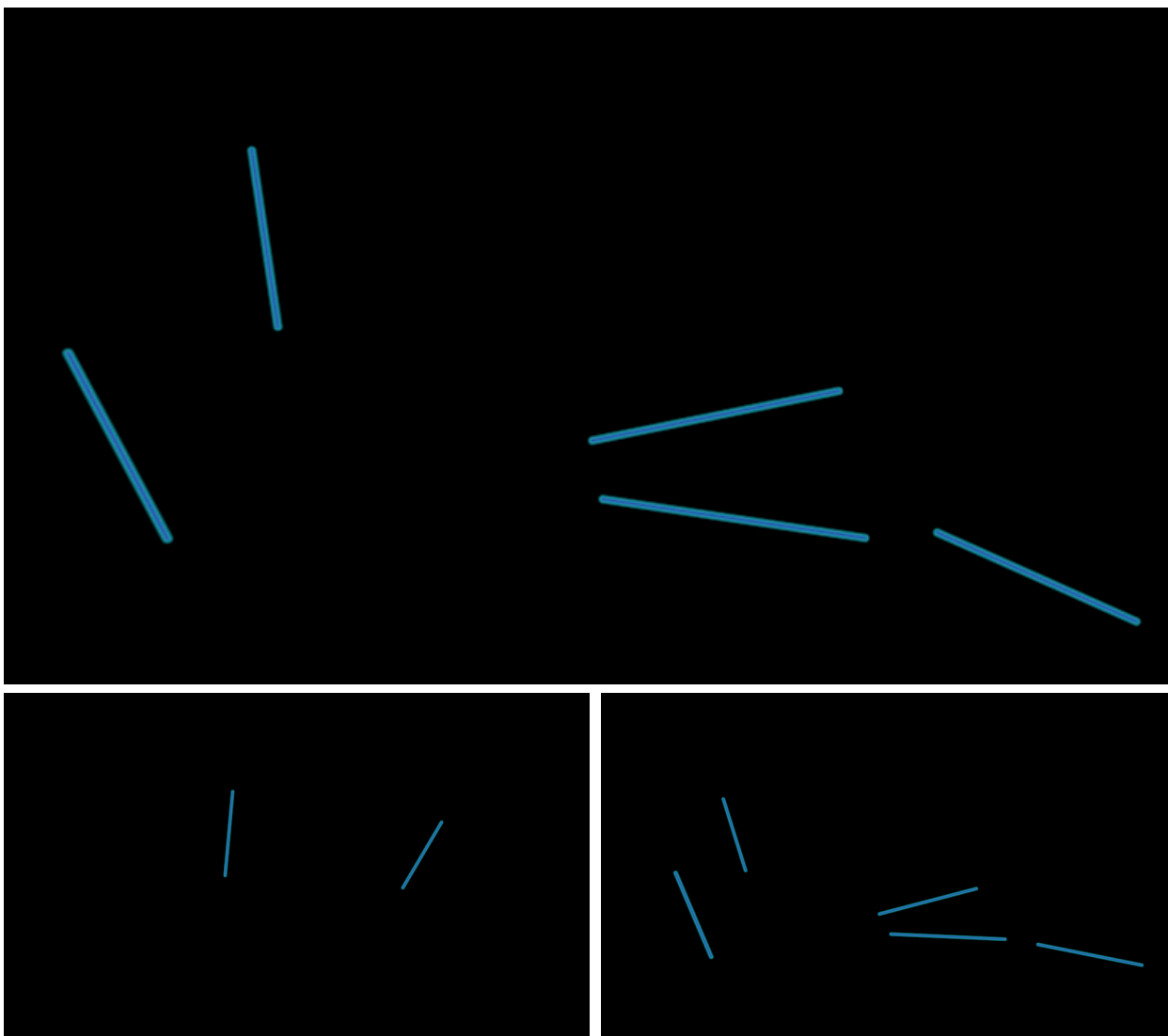




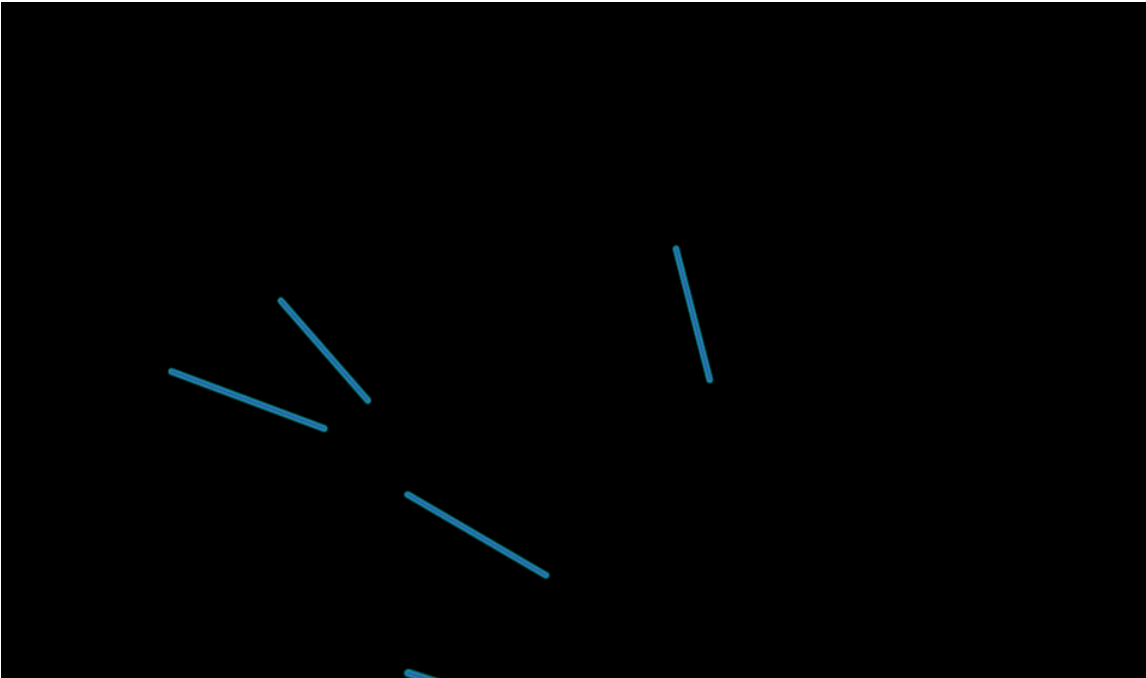
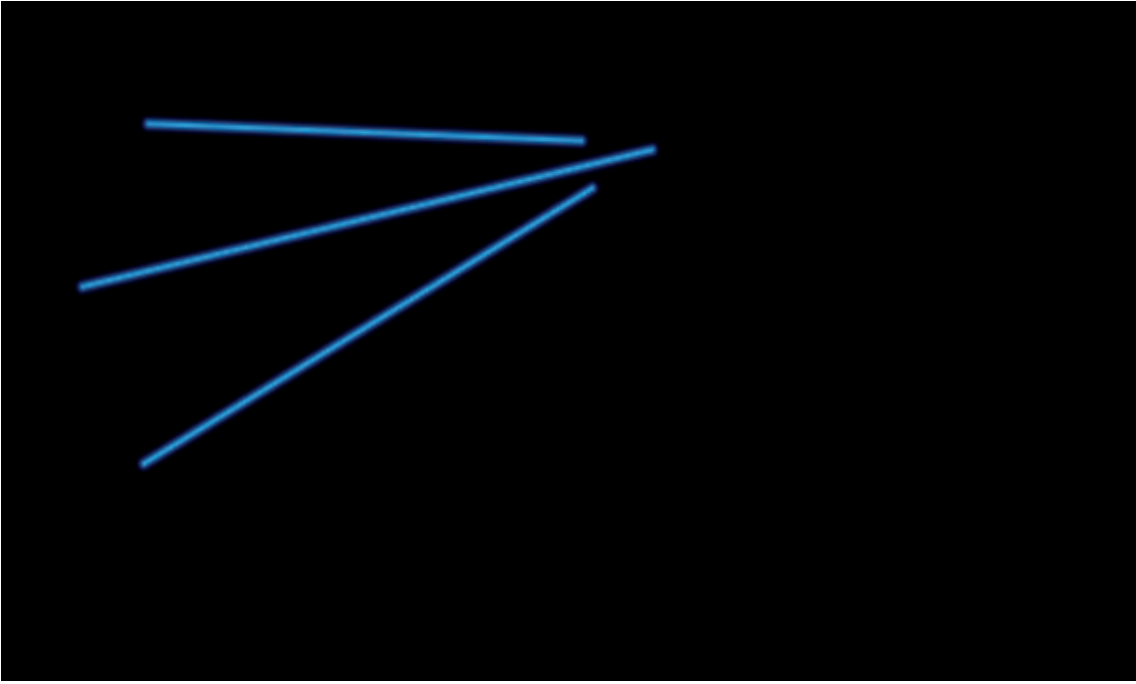


„Osy“ - I. kinetický objekt, 3D vizualizace

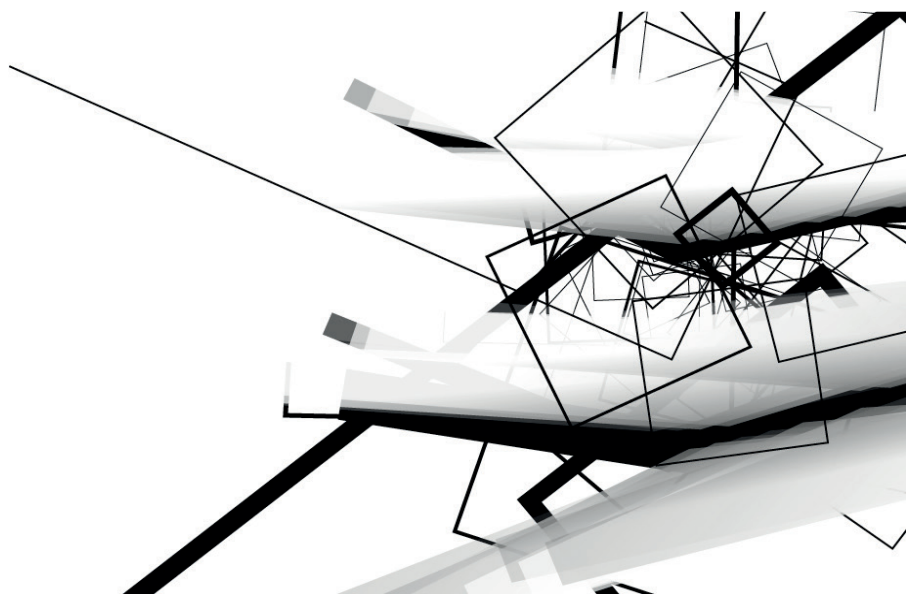
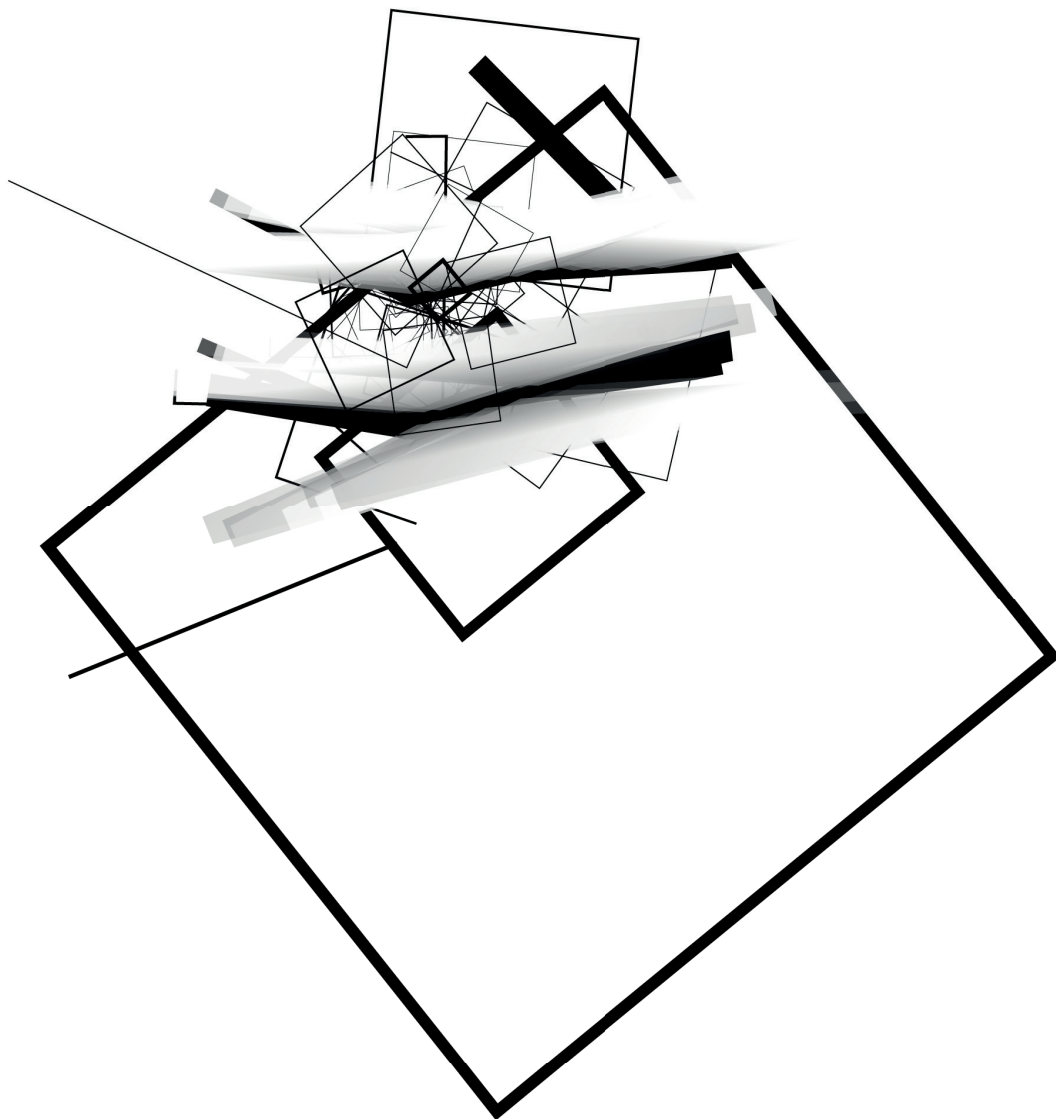




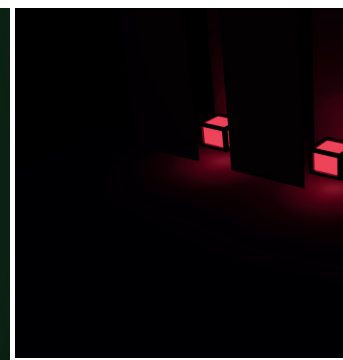
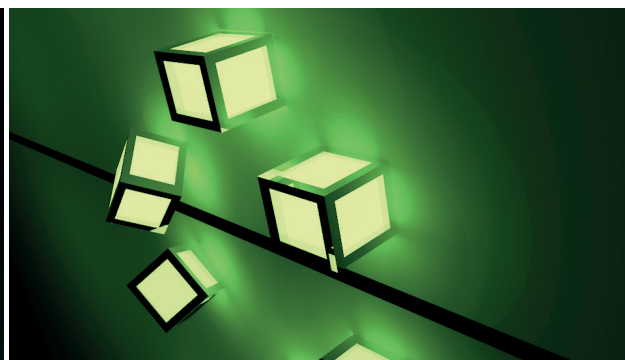
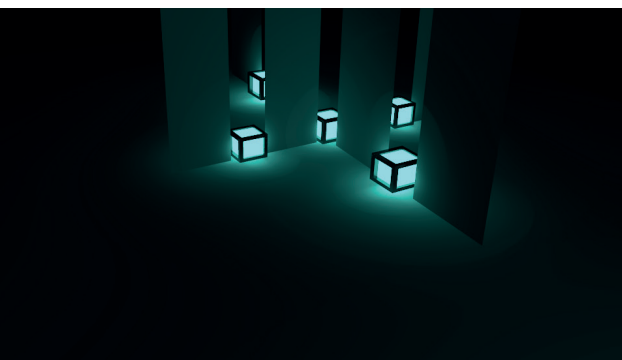
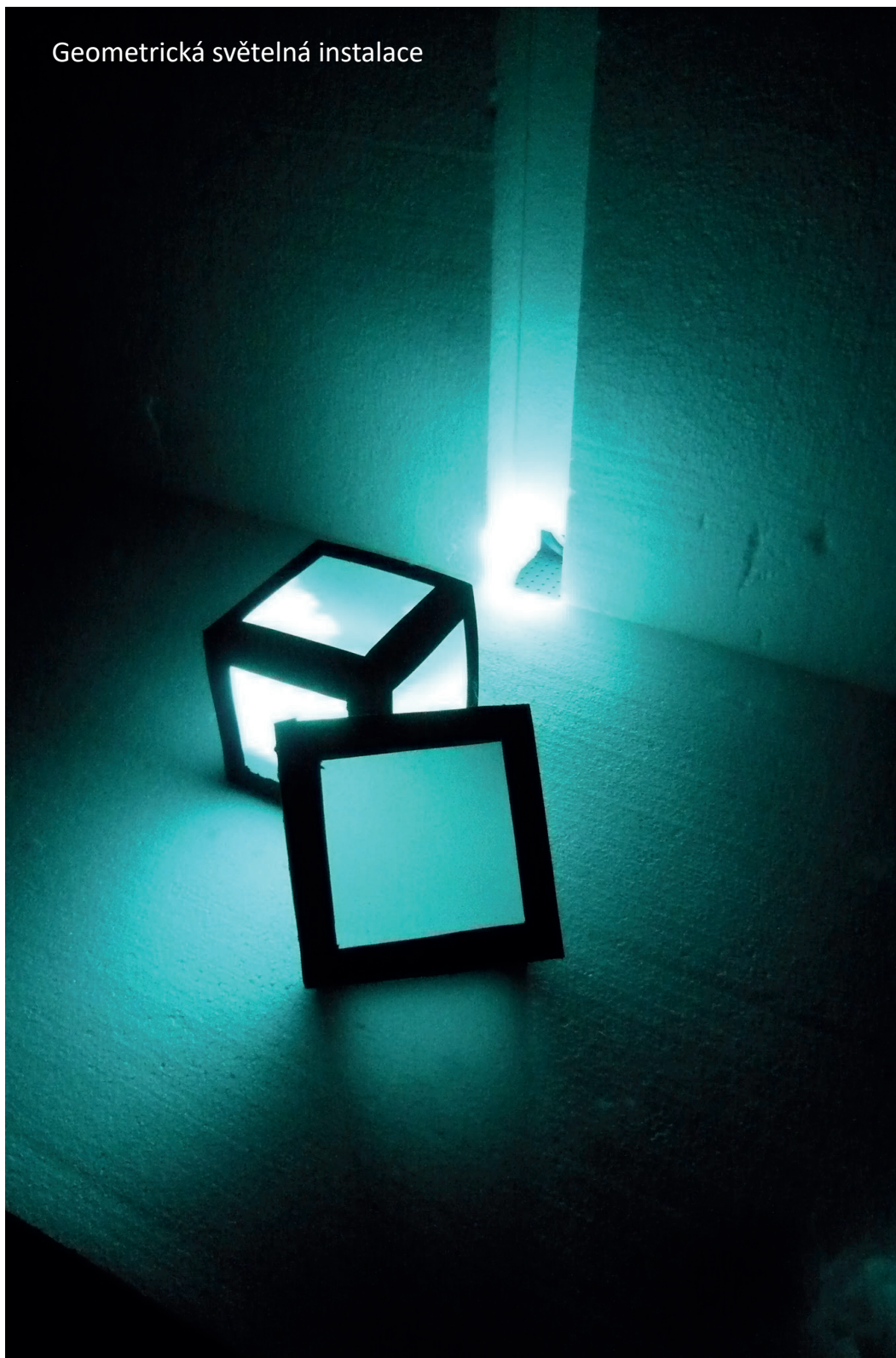
Časová linie - projekce v prostoru



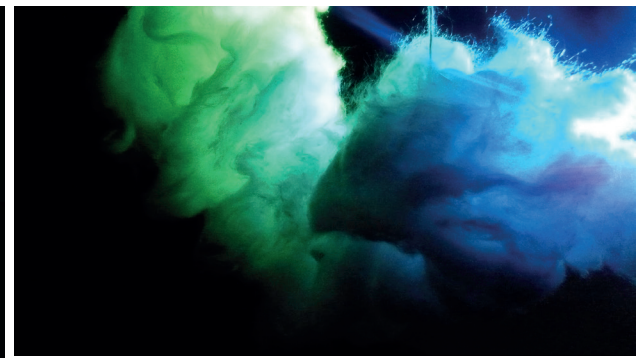
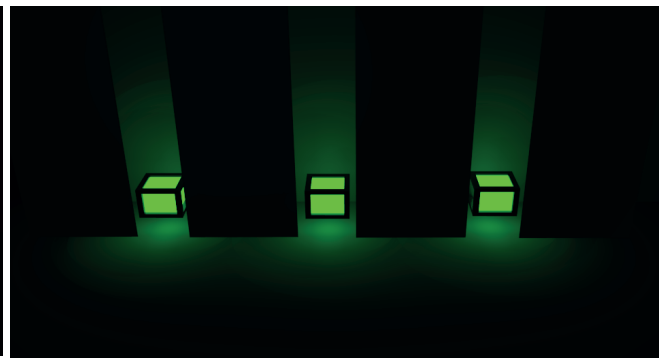
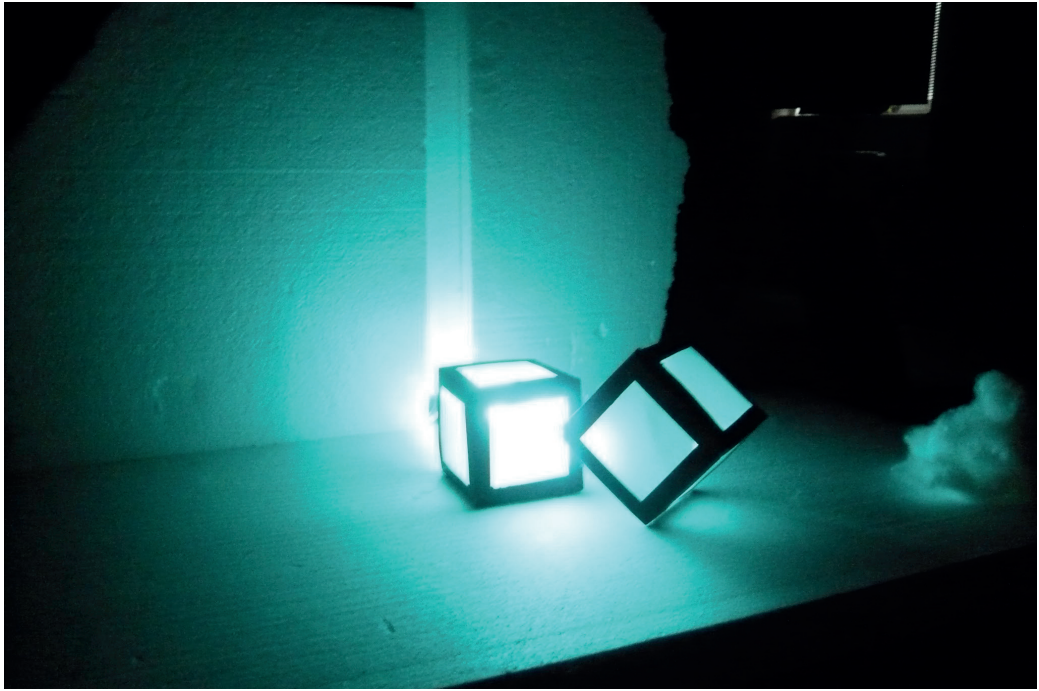


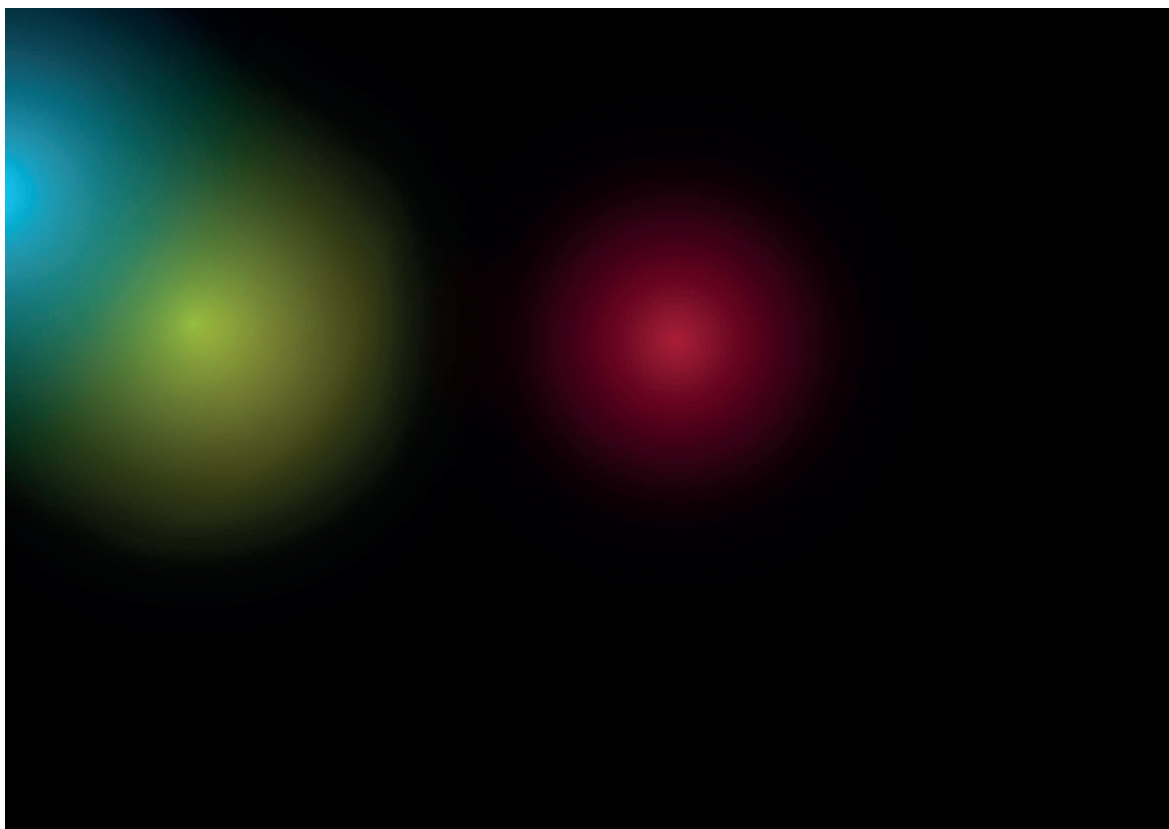
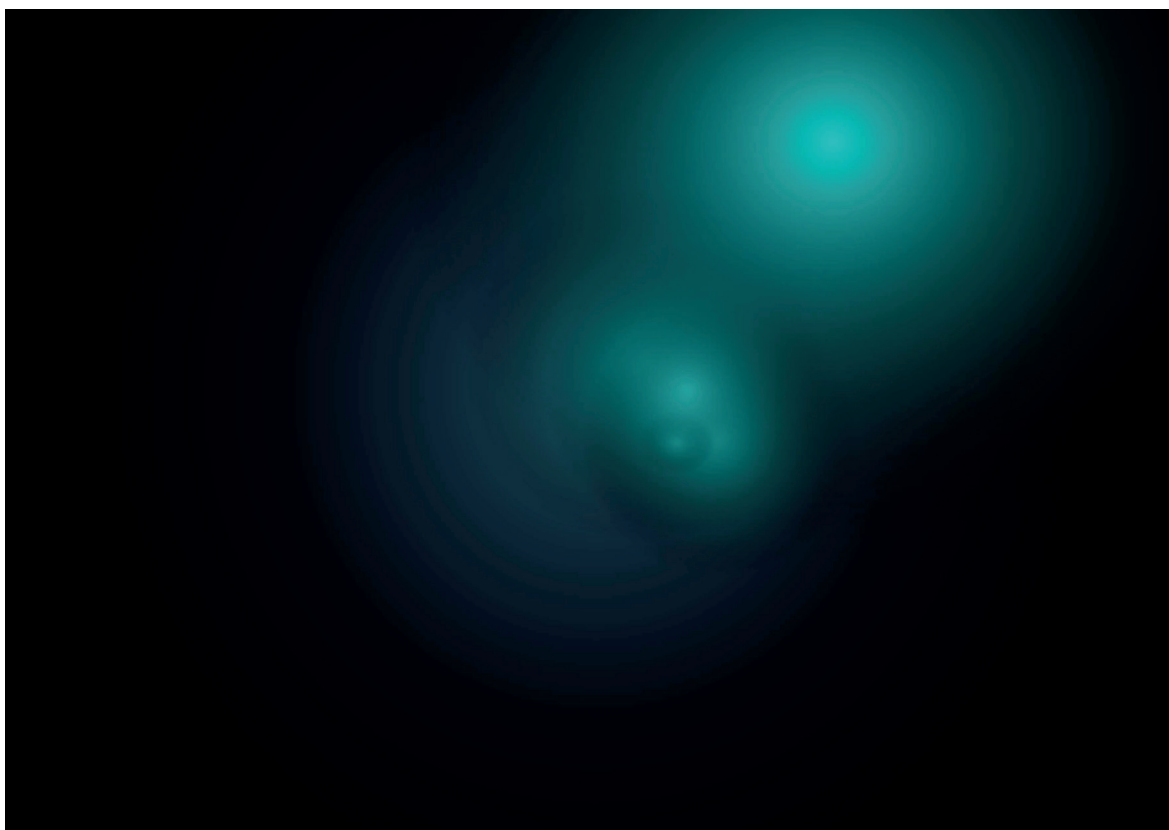


Geometrická světelná instalace



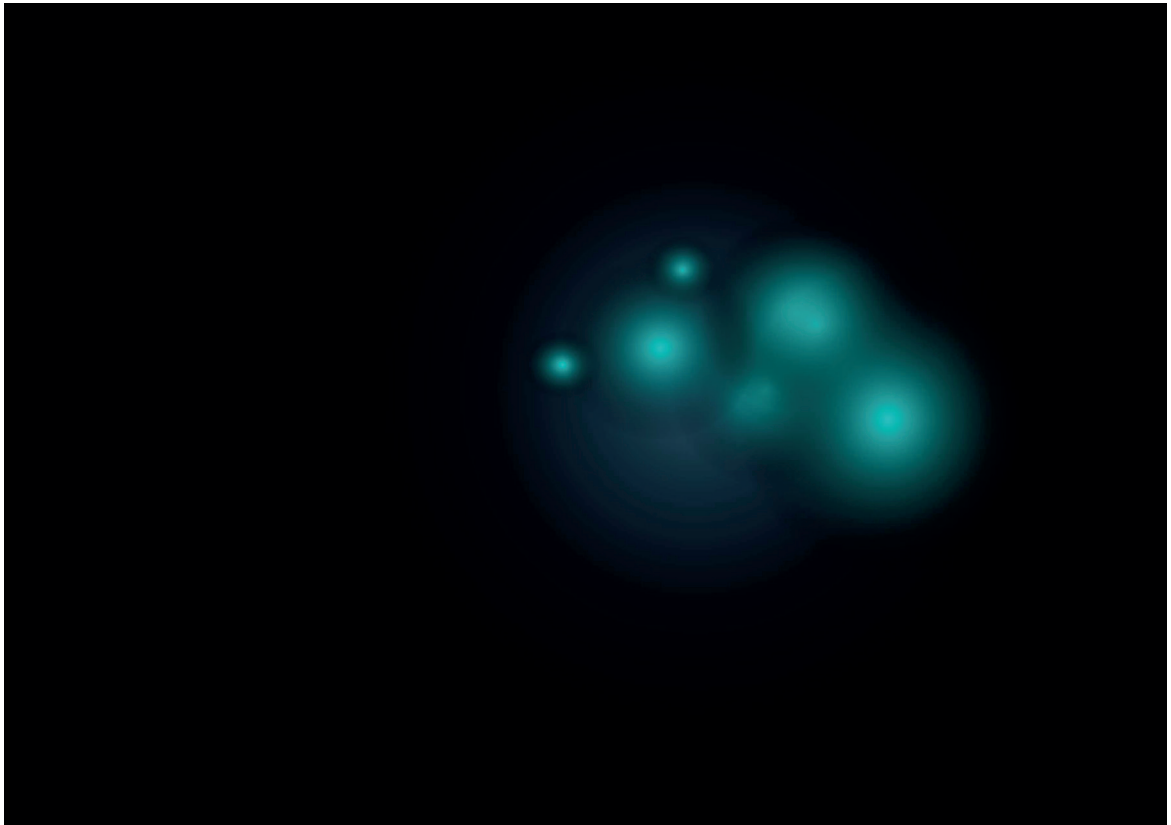
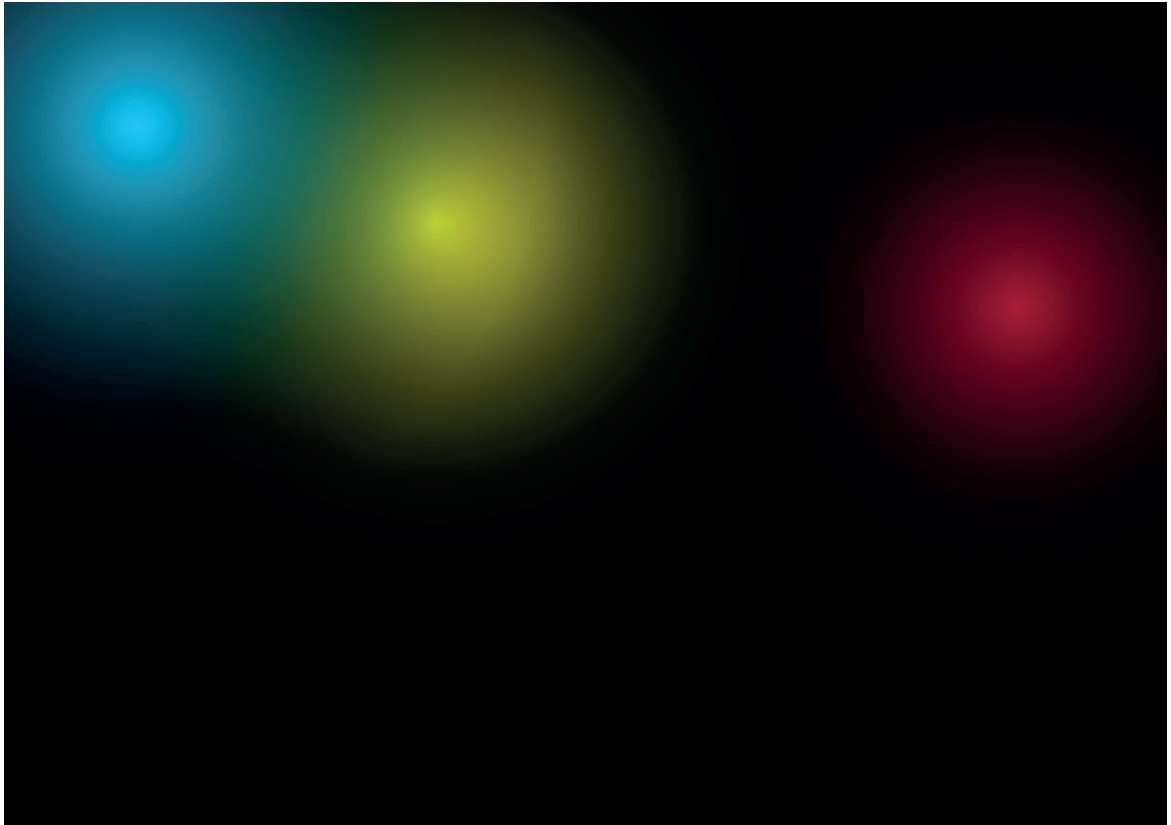






Entita - NetArt



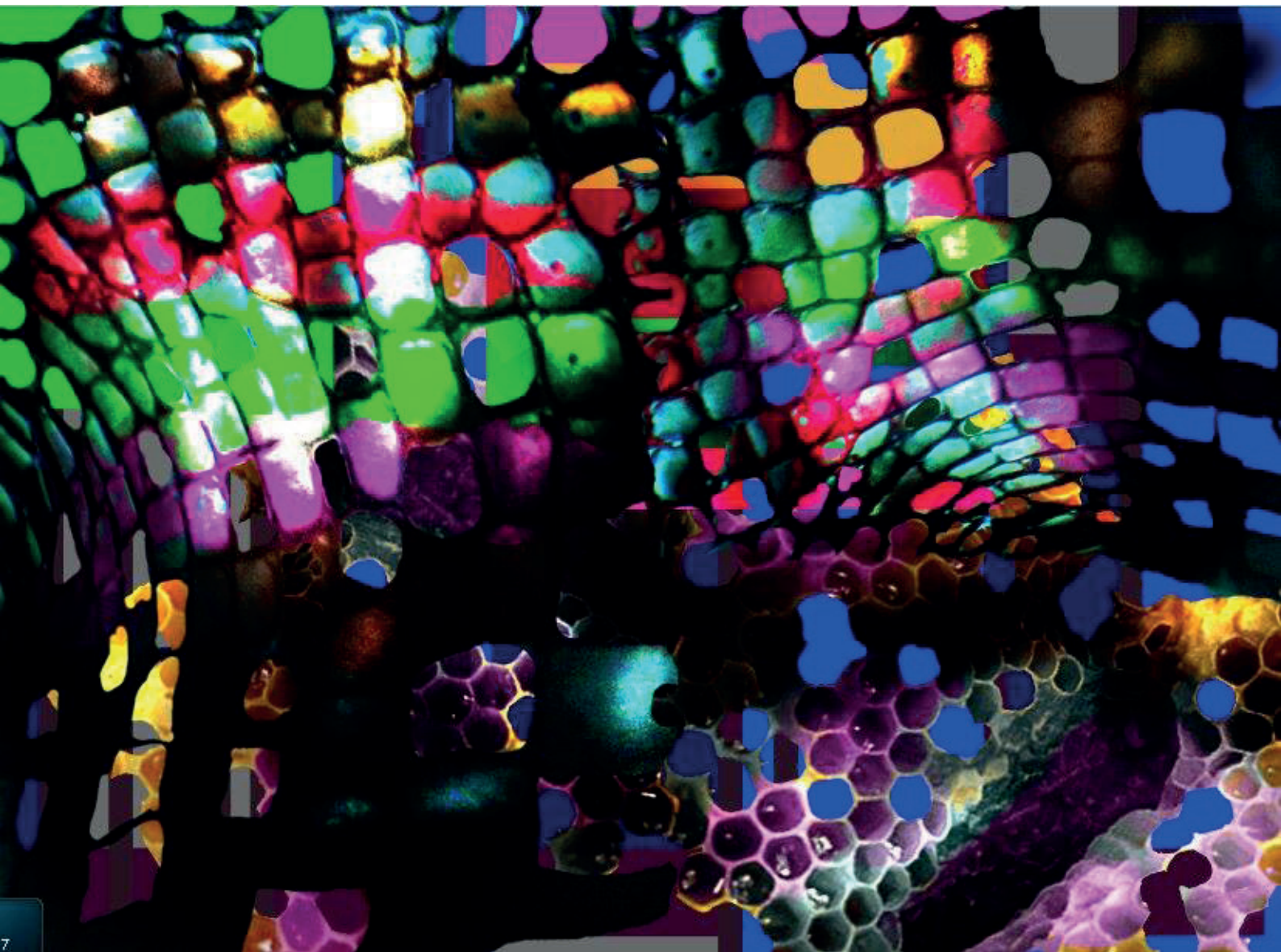




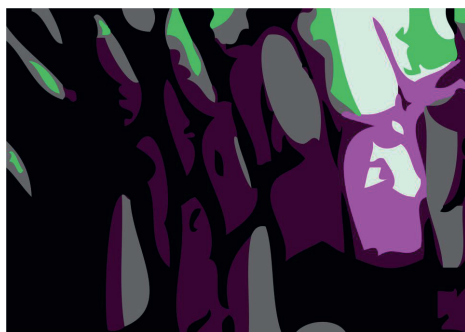
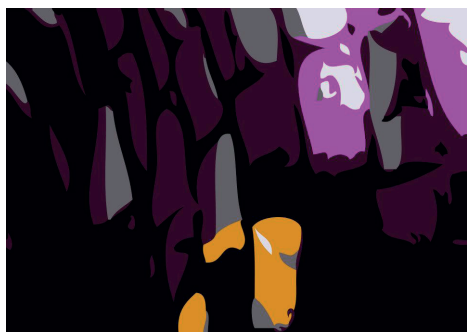
I. semestrální práce „Gavia - koláž  
/ malba na stěnu“











# 6.CV

Jana Makulová

\* 31.1. 1989 v Praze

## STUDIUM:

**2011 - současnost TUL v Liberci, Fakulta umění a architektury,**  
Vizuální komunikace / Digitální média, doc. Stanislav Zippe

**2009 - VŠCHT Praha**

**2004 - 2008 SUŠŤŘ A VOŠŤŘ - Střední umělecká škola textilních řemesel a Vyšší odborná škola textilních řemesel.**

## SKUPINOVÉ VÝSTAVY:

2016 - Pokoje 5 (Praha - umělecká galerie)

2015 - Lumen1/11, Liberec (Ateliér Vizuální komunikace)



externí link:

By Stanley krawczyk - Own work, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=45002968>

(1) Termín Chrostophera Langtona v díle: *Artificial life: the proceedings of an interdisciplinary workshop on the synthesis and simulation of living systems held September, 1987*

(2) 2.1, 2.2, 2.3 Monthly Art (07/2013)

obr:

Echo navigo adult - Uram.org

Opertus Lunula Umbra /Museum of modern and contemporary art, Soul/ - Uram.org

Ultima Mufox /2002/ - Uram.org



